KOHLEATLAS

Daten und Fakten über einen globalen Brennstoff

2015

WIE WIR DAS KLIMA VERHEIZEN

2. Auflage

HEINRICH BÖLL STIFTUNG



IMPRESSUM

Der **KOHLEATLAS 2015** ist ein Kooperationsprojekt von
Heinrich-Böll-Stiftung und Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Inhaltliche Leitung:
Dr. Stefanie Groll, Heinrich-Böll-Stiftung (Projektleitung)
Lili Fuhr, Heinrich-Böll-Stiftung
Tina Löffelsend, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Diesen Atlas widmen wir Dorothee Landgrebe.

Projektmanagement: Dietmar Bartz
Art-Direktion und Herstellung: Ellen Stockmar



Übersetzungen: Birgit Bayerlein
Textchefin: Elisabeth Schmidt-Landenberger
Dokumentation und Schlussredaktion: Ludger Booms, Heinrich Dubel

Mit Originalbeiträgen von Cindy Baxter, Benjamin von Brackel,
Heidi Feldt, Marcus Franken, Lili Fuhr, Stefanie Groll, Heike Holdinghausen,
Arne Jungjohann, Eva Mahnke

V. i. S. d. P.: Annette Maennel, Heinrich-Böll-Stiftung

2. Auflage, März 2017



Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert.
Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung trägt allein der Verfasser;
die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Produktionsplanung: Elke Paul, Heinrich-Böll-Stiftung

Druck: Bonifatius GmbH Druck – Buch – Verlag, Paderborn
Klimaneutral gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.

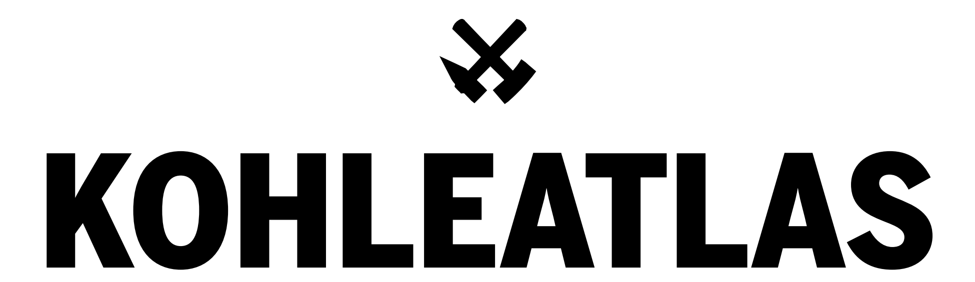
ClimatePartner°
klimaneutral

Druck | ID 53323-1703-1004



BESTELL- UND DOWNLOAD-ADRESSEN

Heinrich-Böll-Stiftung, Schumannstraße 8, 10117 Berlin, www.boell.de/kohleatlas
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Versand, Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin, www.bund.net



Daten und Fakten über einen globalen Brennstoff

2. AUFLAGE
2017

INHALT

VORWORTE

Liebe Leserin, lieber Leser,
Deutschland ist Weltmeister – bei der Förderung von Braunkohle. Die 30 größten Kohlekraftwerke stoßen ein Viertel der deutschen Treibhausgase aus. Mit über 350 Milliarden Euro wurde das Geschäft mit der Kohle seit 1950 staatlich subventioniert.

Kohle war das „schwarze Gold“, das die Industrialisierung befeuerte. Noch heute bildet sie in vielen Ländern das Rückgrat der Energieversorgung. Die Kehrseite des Kohle-Booms – von der Förderung bis zur Verbrennung in Kraftwerken und Industrieanlagen – sind enorme Schäden für Mensch und Natur. Der Kohle-Boom ist eine zentrale Ursache für den Klimawandel.

Der Kohleatlas erscheint zu einer Zeit, in der in etlichen Ländern eine heftige Diskussion um die Zukunft des Energiesektors in Gange ist. Es geht um den schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung. Der Abschied von der Kohle ist ein Schlüssel für den Übergang in eine postfossile Zukunft. Er ist machbar, wenn wir unsere Energieversorgung konsequent auf erneuerbare Energiequellen ausrichten. Und er ist notwendig, damit Deutschland seinen internationalen Klimaverpflichtungen nachkommen kann. Noch klafft bis 2020 eine „Klimaschutzlücke“ von rund 100 Millionen Tonnen CO_2.

„Im UN-Gipfeljahr 2015 schaut die Weltgemeinschaft erwartungsvoll auf das Energiewendeland Deutschland.

Die gute Nachricht: Der Umstieg auf ein erneuerbares Energiesystem gefährdet nicht Wohlstand und Wettbewerbsfähigkeit, sondern fördert sie. Er setzt neue Produktivkräfte frei, regt technologische und soziale Innovationen an und entzieht den Energiemonopolen die Machtbasis. Mit einer Energierevolution kommen wir der Vision einer ökologischen und gerechten Gesellschaft ein ganzes Stück näher. Im UN-Gipfeljahr 2015 schaut die Weltgemeinschaft erwartungsvoll auf das Energiewendeland Deutschland. Wir betrachten diese globale Modellfunktion nicht als Bürde, sondern als Ansporn.

Der Kohleatlas regt zum kritischen Nachdenken über unser Energiesystem und unseren Rohstoffverbrauch an – und damit zum Nachdenken über unsere gesamte Wirtschafts- und Konsumweise. Damit ist der Kohleatlas politische Bildung im besten Sinn. Wir hoffen, dass die Publikation die öffentliche Debatte bereichern und vielfältige Verwendung finden wird – im Unterricht wie in den Medien, in Verbänden oder in der Politik. In diesem Sinne wünschen wir eine inspirierende Lektüre.

Ralf Fücks und Barbara Unmüßig
Heinrich-Böll-Stiftung

Weltweit wird immer mehr Kohle zur Energieerzeugung eingesetzt – verbunden mit der Verheißung, billig und verlässlich Strom und Wärme für eine wachsende Weltbevölkerung zu liefern. Doch Kohle ist der klimaschädlichste Brennstoff und inzwischen für mehr als 40 Prozent der globalen CO_2-Emissionen verantwortlich. Längst heizt sie den lebensbedrohlichen Klimawandel deutlich mehr an als das lange dominierende Öl.

So nehmen die Treibhausgase immer weiter zu. Die Erde befindet sich aktuell auf dem Pfad zu drei bis vier Grad globaler Erwärmung – obwohl die Klimawissenschaft schon ab 1,5 Grad Celsius gefährliche, unumkehrbare Prozesse wie das Schmelzen des arktischen Eises prognostiziert. Der Ausstieg aus den fossilen Energien, insbesondere der Abschied von der Kohle ist daher dringender denn je und ein Schlüssel für effektiven Klimaschutz.

Aber Kohle schadet nicht nur dem Klima: Ihr Verfeuern setzt große Mengen giftiger Schadstoffe frei und gefährdet die Gesundheit der Bevölkerung, ihr Abbau zerstört weiträumig und unwiederbringlich die Natur und Heimat vieler Menschen. Auch in Deutschland werden die Folgen des Bergbaus noch Generationen belasten. Die wahren Kosten der Kohle sind daher ein Vielfaches höher als der an den Börsen gehandelte Preis.

„Der Abschied von der Kohle ist dringender denn je und ein Schlüssel für effektiven Klimaschutz.

Doch ein Strukturwandel zeichnet sich ab: erneuerbare Energien sind auf dem Vormarsch, schneller und reibungsloser als von vielen erwartet. Auch in Deutschland, wo 2014 erstmals mehr Strom aus erneuerbaren Quellen als aus Braunkohle erzeugt wurde.

Und die Erneuerbare-Energien-Anlagen sind mehrheitlich in Bürgerhand. Diese Entwicklung bringt das Geschäftsmodell der Kohlekonzerne ins Wanken. Sie sehen ihre Gewinne schwinden und erzeugen nicht zuletzt mit Hilfe der Beschäftigten und deren Sorge um Arbeitsplätze Druck auf die Politik. Damit wird der politische Streit um die Kohle in Deutschland genau wie in anderen Ländern bislang zulasten des Klimaschutzes und zukunftsfähiger Arbeitsplätze ausgetragen. Deshalb muss der Kohleausstieg jetzt aktiv und klimaverträglich organisiert werden. Zugleich sind der Strukturwandel für die Beschäftigten und Regionen abzufedern und Jobs in alternativen Bereichen zu schaffen.

Die Regierungen und alle politischen Kräfte sind jetzt am Zuge. Sie müssen die Energiewende dynamisch vorantreiben: dezentral, ökologisch und sozial gerecht.

Hubert Weiger
Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland



ÜBER KOHLE UND DIE WELT

1 In Kohle ist die Sonnenkraft von Millionen Jahren gespeichert. Durch Verbrennung wird diese Energie freigesetzt. Dabei geraten ziemlich viel Kohlendioxid und Schwermetalle in die Atmosphäre. Das ist **GEFÄHRLICH** für das Klima, die Umwelt und die Gesundheit.





2 Auch die Förderung von Kohle verursacht enorme Schäden. Ob **ÜBER ODER UNTER TAGE** – die Zerstörung der Natur, die Verschmutzung von Gewässern, Schäden an Häusern und Straßen sowie die Umsiedlung ganzer Dörfer gehören zum Geschäft.

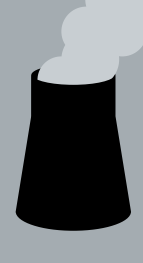
3 Kohlekraftwerke haben einen geringen Wirkungsgrad. Ein Großteil der Energie **VERPUFFT** in Form von Wärme.



4 Dennoch ist Kohle hinter Öl der **ZWEITWICHTIGSTE** Energieträger auf der Welt.



5 In Europa steigen die Emissionen aus der Kohleverbrennung trotz Klimapolitik weiter. Deutschland, Großbritannien und Polen tragen dafür die größte **VERANTWORTUNG.**



Unsere Regierungen bekennen sich zum Klimaschutz. Steigt die globale Temperatur um mehr als 1,5 Grad Celsius, sind die **FOLGEN** des Klimawandels nicht mehr zu bewältigen.

6

Trotz allem wird der Brennstoff weiter **SUBVENTIONIERT**. Die EU-Mitgliedstaaten pumpen Steuergelder in Milliardenhöhe in Kohleprojekte.



8

9

Nicht nur private Banken finanzieren weltweit Kohleprojekte. Auch Entwicklungsbanken stecken **ÖFFENTLICHE GELDER** in die Kohle und wollen damit die Armut bekämpfen.

7

Um das Klimaziel nicht zu verfehlen, müssen 80 Prozent der bekannten Kohlereserven **IM BODEN BLEIBEN.**

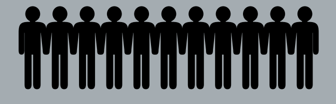
10

Die Kohleindustrie ist gut vernetzt und **BREMST** über Lobbystrukturen, großzügige Wahlkampfspenden und die Finanzierung von Klimaskeptikern den Umstieg auf erneuerbare Energien.



11

Der weltweite Widerstand gegen Tagebaue und andere Kohleprojekte wächst. Menschenketten, Blockaden, Demonstrationen und Online-Kampagnen – der **PROTEST** kennt viele Formen.





12

Der Wandel hin zu einer möglichst CO_2-freien Wirtschaft und der Umstieg auf erneuerbare Energien sind die zentralen Herausforderungen unserer Zeit. **LÖSUNGEN** werden rund um den Globus gesucht. Sie werden unsere Gesellschaft tiefgreifend verändern.

GEOLOGIE UND GEOGRAFIE

UNTERIRDISCHE WÄLDER

Kohle entsteht aus Biomasse – unter Wärme, Druck und Luftabschluss. Je älter, desto höher sind Kohlenstoffanteil und Energiegehalt. Vorkommen liegen auf allen Kontinenten.

Kohle ist ein bräunliches bis schwarzes Sedimentgestein, das aus organischem Material hervorgegangen ist. Ihr Ursprung liegt im Erdzeitalter Karbon, das vor rund 359 Millionen Jahren begann und vor 299 Millionen Jahren endete. Weil in diesen 60 Millionen Jahren viel Kohle entstand, erhielt das Zeitalter seine Bezeichnung von „carbo", dem lateinischen Wort für „Kohle". Es geht auf die indoeuropäische Wurzel **ker* für „brennen" zurück. Für „Kohle" hat sich auch die Umschreibung „Glutsteine" erhalten.

Im Karbon führten ein häufig warmes Klima sowie der hohe Sauerstoffgehalt von 35 Prozent in der Luft (heute: 21 Prozent) zu einem enormen Wachstum der Pflanzen. Riesige Wälder breiteten sich auf den Landmassen aus. Schuppenbaumgewächse, heute ausgestorben, streckten ihre Kronen bis zu 40 Meter in den Himmel. Verwandte der Schachtelhalme, heute unscheinbare Pflanzen an Ackerrändern, erreichten 20 Meter Höhe. Riesige Farne bildeten weite Sumpfwälder. Die Pflanzen bauten große Mengen an Biomasse auf. Unter Verwendung des grünen Pflanzenfarbstoffs Chlorophyll nutzten sie die Energie des Sonnenlichts, um aus Kohlendioxid und Wasserstoff organisches Material zu bilden. Erhebliche Mengen des Treibhausgases wurden gebunden und in Pflanzenbestandteile wie Lignin, Harze oder Eiweiße umgewandelt.

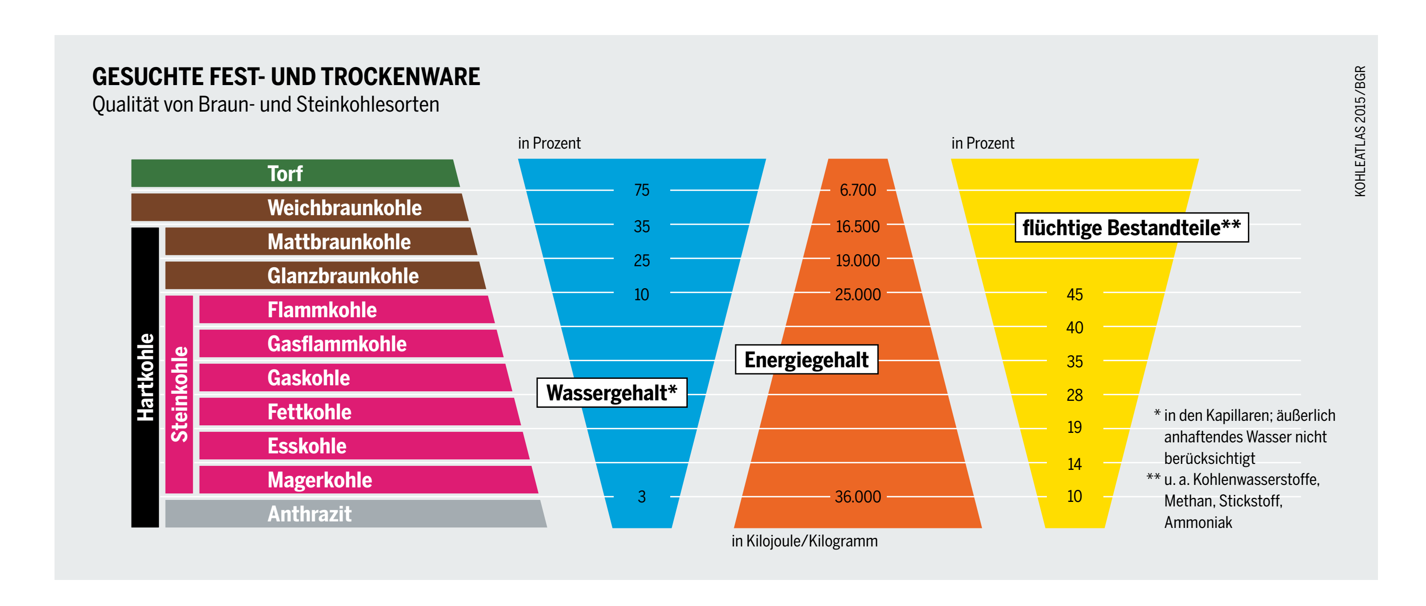
Mit dem Absterben der Pflanzen begann die erste Stufe im Prozess der sogenannten Inkohlung, der Umwandlung von Pflanzenmaterial in Kohle. Viele der Pflanzen versanken nach ihrem Absterben im Wasser. Sie verrotteten nicht, sondern bildeten unter der Abwesenheit von Sauerstoff Torf. Sedimente, etwa Ton oder Sand, überlagerten das organische Material und pressten unter hohen Temperaturen und mit Druck das Wasser heraus.

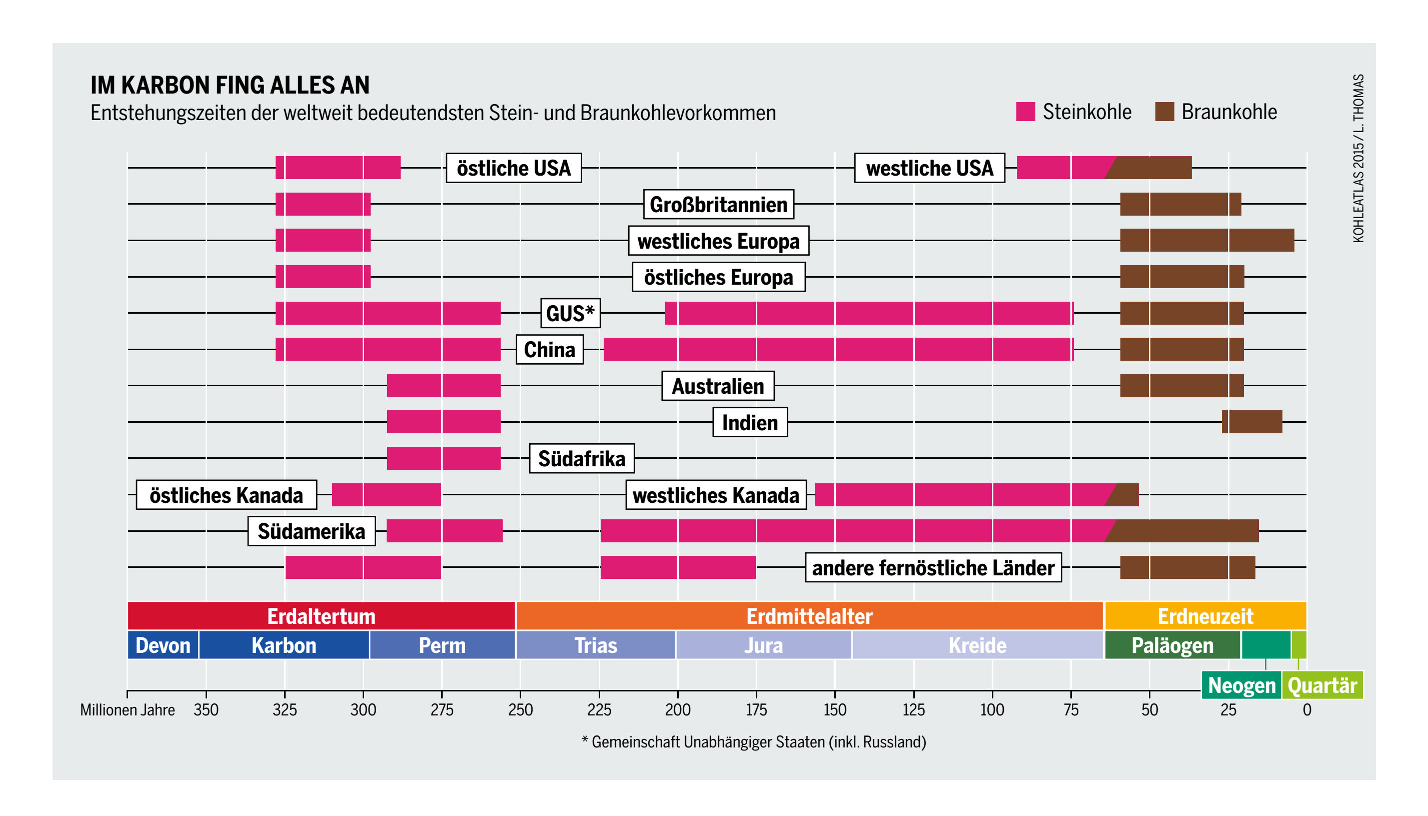
Der Kohlenstoffanteil nahm zu, aus dem Torf bildete sich die dichtere und festere Braunkohle. Die meisten Vorkommen sind jetzt 40 bis 50 Millionen Jahre alt und stammen aus dem Zeitalter der Dinosaurier, dem Tertiär, nach heutiger wissenschaftlicher Einteilung dem Paläogen. Braunkohle hat einen Feuchtigkeitsanteil von 45 bis 60 Prozent. In manchen Funden sind Pflanzenstrukturen erkennbar, etwa Wurzeln. Die heutige Steinkohle ist mit 250 bis 350 Millionen Jahren viel älter. Auch in ihren Brocken lassen sich noch die Zeugnisse vergangenen Lebens finden. Steinkohle hat einen Feuchtigkeitsanteil von 15 bis 20 Prozent.

Je höher der Gehalt an Kohlenstoff, umso höher ist auch der Energiegehalt und damit der Heizwert. In der Nutzung ist Steinkohle daher der Braunkohle überlegen. Die beste Sorte ist Anthrazit. Sie enthält kaum noch Wasser und andere Bestandteile und verbrennt fast rückstandsfrei. Einen höheren Kohlenstoffgehalt als Anthrazit haben in der Natur nur noch Grafit und Diamanten, beide meist vulkanischen Ursprungs.

Letztlich ist Kohle Millionen Jahre alte Sonnenenergie, konserviert in Pflanzenresten. Der Energiehistoriker Rolf Peter Sieferle nannte Kohlevorkommen darum auch „unterirdische Wälder". Wie Erdöl und Erdgas gehören Stein- und Braunkohle zu den fossilen Brennstoffen. Die Bezeichnung „fossil" weist darauf hin, dass sie in geologischer Vorzeit entstanden und aus organischem Material hervorgegangen sind. Kohlen sind pflanzlichen Ursprungs, Erdöl und -gas gehen auf Kleinlebewesen zurück, deren Überreste sich auf dem Meeresboden abgelagert haben. Der Entstehungszeit-

Liebling der Schwerindustrie ist der Anthrazit. Sein Kohlenstoffgehalt kann bei über 90 Prozent liegen





Nach etwa 60 Millionen Jahren Lagerung entsteht Steinkohle – in geologischen Zeiträumen ist das kaum mehr als ein Moment

raum vor 400 bis 100 Millionen Jahren streut ebenso wie der der Steinkohle, und jüngere Vorkommen wie das Nordseeöl entstammen wie die Braunkohle dem Paläogen.

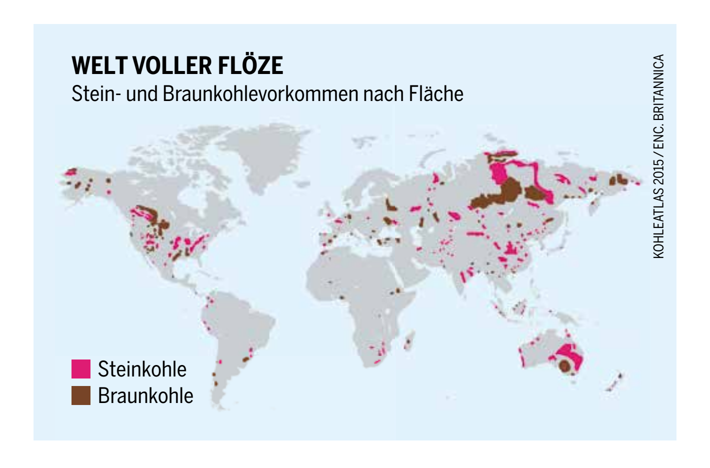
Auf 968 Gigatonnen (968 Milliarden Tonnen) schätzt die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe die weltweiten Reserven an Kohle; als Reserven werden Vorkommen bezeichnet, die mit heute verfügbarer Technik wirtschaftlich und gewinnbringend gefördert werden können. Beinahe acht Gigatonnen hat die Menschheit allein im Jahr 2013 abgebaut und verfeuert. Das sind 253 Tonnen pro Sekunde. Neben den Reserven gibt es auch die Ressourcen, gewaltige Vorkommen, die nachgewiesen, aber nicht wirtschaftlich zu erschließen sind. Die weltweiten Ressourcen an Braunkohle und Steinkohle zusammen werden mit 22.000 Gigatonnen angegeben.

Die größten Lagerstätten der wirtschaftlich bedeutsameren Steinkohle finden sich in Asien und Australien, in Nordamerika und der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS). Über die größten Hartkohlereserven (Steinkohle und Anthrazit) verfügen mit etwa 223 Gigatonnen die USA. Es folgen China mit 121 und Indien mit 82 Gigatonnen. 2013 gewann China mit rund 3,7 Gigatonnen Steinkohle mehr als die Hälfte der weltweiten Fördermenge, gefolgt von den USA mit einem Anteil von zwölf Prozent und Indien mit acht Prozent. Etwa 20 Prozent der geförderten Steinkohle wird weltweit gehandelt.

Hingegen wird Braunkohle aufgrund ihrer schlechteren Transporteigenschaften und des geringen Energiegehaltes nur im Umkreis der Tagebaue verfeuert, in denen sie gewonnen wird. Weltweit fördern 37 Länder Braunkohle, doch stellen nur elf davon insgesamt 82 Prozent der Weltproduktion her. Größter Produzent war 2013 mit 183 Millionen Tonnen Deutschland, gefolgt von China und Russland. In Deutschland stieg die Verstromung von Braunkohle nach dem Atomausstieg stark an, was die Klimabilanz des Landes deutlich verschlechterte. 2014 haben erneuerbare Energien die Braunkohle erstmals von Platz eins in der deutschen Stromerzeugung verdrängt, wenn auch nur knapp.

Anders als das Erdöl gilt Kohle offiziell nicht als knapp. Auf Dauer wird sie weniger genutzt werden, weil die Atmosphäre nur begrenzt CO_2 aufnehmen kann. Die Energy Watch Group, ein internationales Netzwerk von Fachleuten, hält die amtlichen Schätzungen über die Kohlevorräte aber auch für zu hoch. Weltweit würden die Reserven fortlaufend nach unten revidiert, von 1980 bis 2005 allein um die Hälfte, und das trotz erhöhter Schätzungen für Indien und Australien. Die Gruppe erwartet das weltweite Maximum der Förderung schon für das Jahr 2020.

Einst sollten Karten von Kohle-Lagerstätten Reichtümer zeigen. Heutzutage stellen sie potenzielle Problemzonen dar



STEINKOHLE

VOM ANBEGINN DER INDUSTRIE

In Europa entstand die Schwerindustrie durch Steinkohle. Hier prägten Zechen die Landschaft und die Menschen, hier fällt der Abschied von der Förderung besonders schwer.

Mit der intensiven Nutzung von Steinkohle begann eine neue Epoche in der Geschichte der Menschheit. Zur Energiegewinnung waren noch um 1780 alle Gesellschaften weltweit auf Biomasse angewiesen, vor allem auf Holz. Nur 140 Jahre später, um 1920, sah die Welt vollkommen anders aus. Eine kleine Gruppe Staaten konnte Kohle gewinnen, war hoch industrialisiert und beherrschte mit seinen Kolonien und Investitionen die Kontinente. Wie wichtig der Rohstoff war, unterstrichen nach dem Ersten Weltkrieg die politischen Konflikte um die Kohleregionen Saar, Ruhr und Oberschlesien.

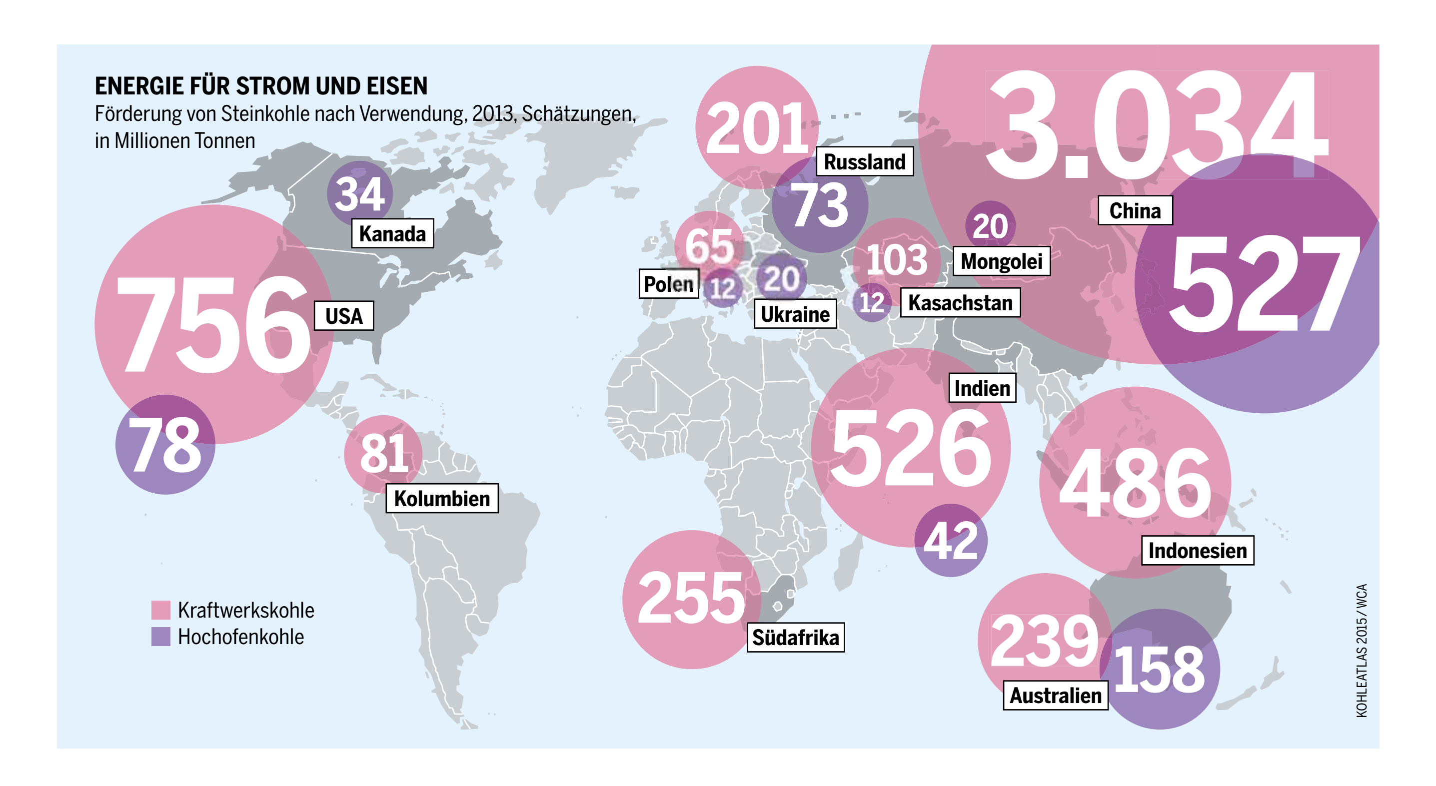
Steinkohle bedeutete Antriebsenergie und Prozesswärme, Eisen und Stahl, Maschinenbau und Eisenbahn. Der Abschied vom Holz schuf nicht nur neue Formen der Produktion, sondern wälzte das gesamte Sozialgefüge um. Zunächst in Großbritannien, dann in weiten Teilen Mitteleuropas und in den USA entstand in den Städten das Industrieproletariat. Im 19. Jahrhundert verbreitete sich das Wort „Pauperismus", das für die Verarmung der Arbeiterschaft und ihre grausamen Lebensbedingungen stand. Zugleich entstand zwischen den Kumpels unter Tage eine Solidarität, die die Gesellschaft prägte.

Dabei war Steinkohle als Energieträger lange bekannt. Die Römer bauten sie in Britannien ab. Bereits im 13. Jahrhundert wurde in China Kohle zur Energieerzeugung genutzt. In Württemberg ließ Herzog Friedrich um 1590 nach Kohle schürfen. In Lüttich wurde zwischen dem 13. und 15. Jahrhundert die Steinkohle abgebaut, die unter der Oberfläche lag und per Schiff über die Maas in brennstoffarme Gebiete gelangte. Im Ruhrgebiet ist die Lieferung von Steinkohle an Schmiede schon im 14. Jahrhundert belegt. In großem Maßstab wurde die Kohle aber nicht gefördert und genutzt.

Das änderte sich zuerst in Großbritannien. Im 16. Jahrhundert bezog die Bevölkerung Londons große Mengen Steinkohle aus Mittel- und Nordengland. Die zeitgenössischen Kritiker beklagten, dass die Luft durch die Verbrennung in Kohleöfen stark verschmutzt würde. Die Vorkommen im Land waren leicht zu erschließen. Dies begünstigte die Industrielle Revolution, die in Großbritannien im 17. Jahrhundert ihren Anfang nahm. Steinkohle war der Treibstoff für die Dampfmaschinen, die zunächst das Wasser aus Kohlegruben pumpten, dann Textilmaschinen antrieben und schließlich die Eisenbahnen bewegten.

Seit Menschengedenken waren Eisen und Stahl wertvolle Rohstoffe, die fast ausschließlich für Rüstungen oder Waffen verwendet wurden. Im mittelenglischen Städtchen Coalbrookdale entwickelte der Gießereibesitzer Abraham Darby I zu Beginn des 18. Jahrhunderts eine neue Methode der Eisenverhüttung. Darby ersetzte die bis dahin gebräuchliche Holzkohle durch die deutlich billigere und

Pro Kopf ist Chinas Kohleverbrauch immer noch gering – aber weltweit domininiert er den Abbau



energiereichere Steinkohle. Daraus gewann er Koks, eine poröse Mischung aus Kohlenstoff und Asche. Wird Koks unter großer Hitze verfeuert, entzieht er dem Eisenerz in einer chemischen Reaktion den Sauerstoff – der Koks „reduziert“ das Erz –, und flüssiges Roheisen kann abgetrennt werden.

Die Steinkohle machte Eisen so billig, dass nun auch Alltagsgegenstände wie Töpfe daraus gefertigt wurden. Wird dem Roheisen der letzte Kohlenstoff entzogen, entsteht Stahl. Heute kann er auch ohne Koks erzeugt werden. Aber die Verfahren sind so teuer, dass sie sich nur für besonders beanspruchte Produkte lohnen, etwa für die Herstellung von Edelstahl.

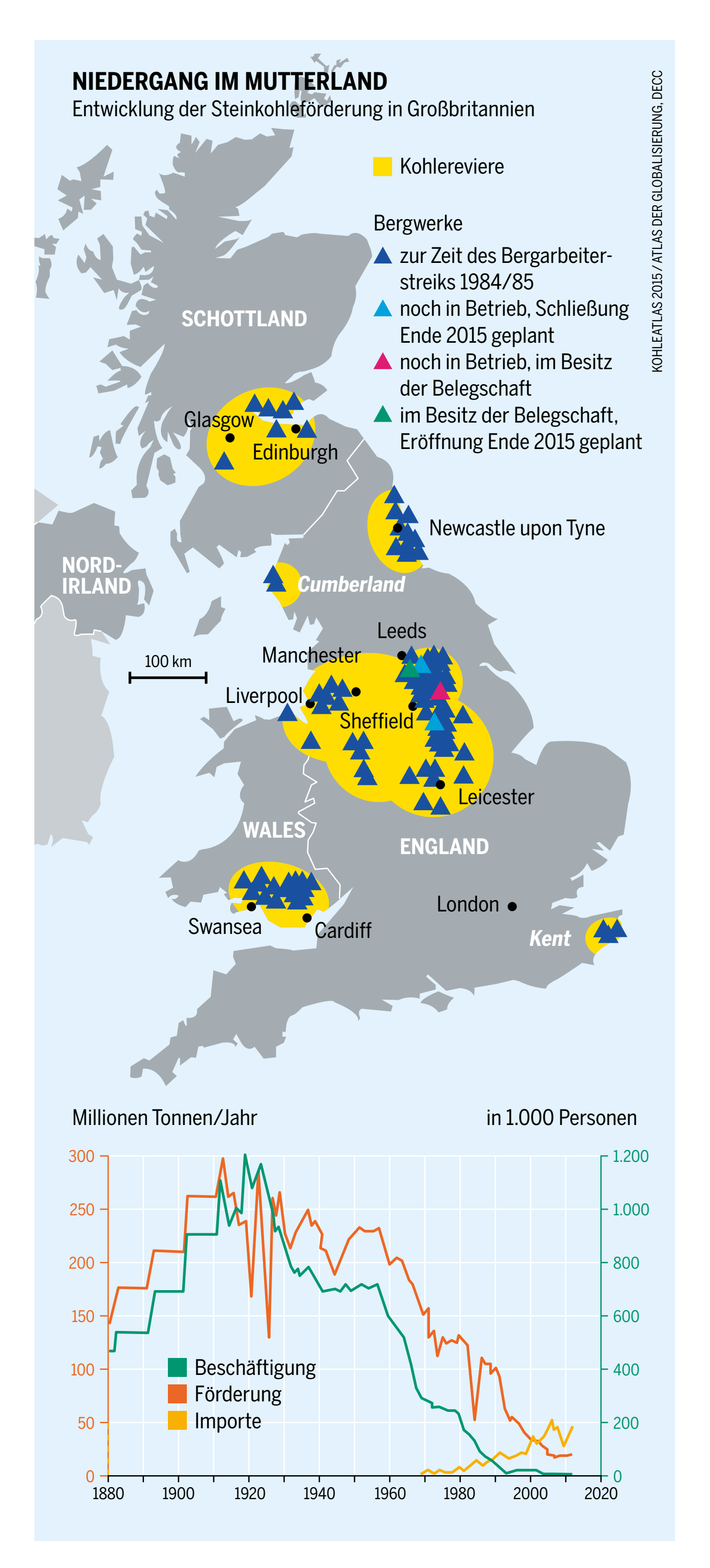
Auf dem europäischen Kontinent begann die Industrialisierung später als in Großbritannien. Lange Zeit wurden Kohle, Holz und die Zugkraft von Tieren parallel genutzt. In der früh industrialisierten Schweiz hatte Holz Mitte des 19. Jahrhunderts noch einen Anteil von 88 Prozent am Primärenergieverbrauch. In Wien wurde erst 1880 mehr Kohle als Holz verbrannt. Trotzdem: Abbau und Nutzung von Steinkohle nahmen in Europa rasant zu, in den preußischen Steinkohlerevieren im Ruhrgebiet, in Oberschlesien und dem Saargebiet zwischen 1815 und 1834 um 70 Prozent. Großbritannien, Deutschland und die USA wurden zu den Zentren der weltweiten Kohle- und Stahlproduktion.

In Deutschland bildete sich ab Mitte des 19. Jahrhunderts die Schwerindustrie heraus – ein wirtschaftlich und technisch verflochtener Komplex, der zunächst aus dem Steinkohlebergbau, der Stahl- und Eisenproduktion sowie dem Eisenbahn- und Maschinenbau bestand. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts kam die chemische Industrie hinzu, entdeckten doch Forscher, dass aus Kohlebestandteilen Teerfarben herzustellen sind. Um 1900 besaßen deutsche Firmen hierin beinahe ein Monopol.

Kohle steht auch am Beginn der Einigung Europas. Nach dem Zweiten Weltkrieg wachte die Hohe Behörde der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS) darüber, wie dieser kriegswichtige Rohstoff gefördert und verwendet wurde. Von den Beneluxländern, Deutschland, Frankreich und Italien 1951 gegründet, war die „Montanunion“ mit ihrer eigenen Entscheidungshoheit die erste supranationale Institution der Welt und Vorläuferin der Europäischen Union.

Nach der Mitte des 20. Jahrhunderts löste das Erdöl die volkswirtschaftliche und industrielle Bedeutung der Kohle schnell ab. Ihr Niedergang zog vor allem in Großbritannien gesellschaftliche Krisen nach sich. Die konservative Regierung Margaret Thatchers privatisierte den staatlichen Bergbau in den 1980er-Jahren und strebte die Schließung vieler Zechen an. 1984 streikten über 100.000 Bergarbeiter ein Jahr lang dagegen – erfolglos. Die Gewerkschaften erlitten die schwerste Niederlage ihrer Geschichte. Heute decken Importe den immer noch hohen Steinkohleverbrauch Großbritanniens. Die Regierung will ihn jetzt senken und Kohle durch Atomkraft ersetzen. 2016 soll nur noch eine der alten Minen in Betrieb sein, ausgerechnet im Besitz der Belegschaft.

Großbritannien hat bereits 1913, vor mehr als 100 Jahren, sein Fördermaximum überschritten. Frankreich erreichte diesen „Steinkohle-Peak“ 1973 und stellte den traditionsreichen Bergbau im Osten des Landes 2004 ein. In Deutschland soll der hoch subventionierte Steinkohlebergbau 2018 ganz aufgegeben werden. Global hat die Bedeutung der Steinkohle wieder zugenommen, seit China boomt und die Öl- und Gaspreise ab 2004 hochschnellten. Doch jetzt setzen ihr die weltweite Klimadiskussion, der neuerliche Preisverfall der Brennstoffkonkurrenz und die jüngsten Anstrengungen Chinas gegen den Smog zu. So fraglos ihre Bedeutung in der Vergangenheit war, so fraglich ist ihre Bedeutung in der Zukunft.



Ab 1985 schloss die britische Regierung die meisten Zechen. Streiks waren vergeblich. Heute gibt es dort nur noch wenige Bergleute

BRAUNKOHLE

ROHSTOFF DER SUPERLATIVE

Die größten Vorkommen, die größten Maschinen, die größten Schäden: Braunkohle bietet viele Rekorde, und Deutschland ist der weltgrößte Produzent.

Braunkohle ist der einzige Energierohstoff, der in Deutschland ausreichend vorhanden ist und nicht importiert werden muss. Auf rund 40 Milliarden Tonnen (40 Gigatonnen) werden die Reserven in den drei großen deutschen Braunkohlerevieren geschätzt. 2014 stammte ein Viertel des in Deutschland produzierten Stroms dorther. Gleichzeitig stoßen die Braunkohlekraftwerke ein Viertel der gesamten deutschen CO_2-Emissionen aus.

Bei der Förderung steht Deutschland auf Platz 1, und das schon seit Beginn der industriellen Produktion von Weichbraunkohle. Die größten Reserven lagern aber mit 91 Gigatonnen in Russland, danach folgen Australien (44), Deutschland (40), die USA (31) und Indonesien (9). Die Fachleute unterscheiden zwischen Weich-, Hart-, Matt- und Glanzbraunkohle; für die Energieversorgung und damit für die energiepolitische Diskussion ist die Weichbraunkohle entscheidend.

Zu den gigantischen Dimensionen der Braunkohlereserven passt, dass für ihren Abbau die größten Maschinen der Welt im Einsatz sind: die Schaufelradbagger. Die größten sind über 200 Meter lang und knapp 100 Meter hoch. Sie können täglich bis zu 240.000 Kubikmeter Kohle oder Abraum bewegen, der das Flöz bedeckt.

BRAUNER GÜRTEL
Räumliche Verteilung des Braunkohleabbaus und verantwortliche Konzerne in Deutschland und im nahen Ausland

KOHLEATLAS 2015 / RWE

POLEN
DEUTSCHLAND
TSCHECHIEN
Helmstedt
Cottbus
Gubin
Halle
Köln
Leipzig
Aachen
Most
Sokolov

Deutschland:
1 Rheinisches Revier, RWE
2 Helmstedter Revier, Mibrag (fast erschöpft)
3 Mitteldeutsches Revier, Mibrag
4 Lausitzer Revier, Vattenfall

Polen:
5 Gubin-Brody, PGE (geplant)
6 Turów, PGE

Tschechien:
7 Most, MUS
8 Sokolov, SU

Wie in allen Ländern, die die Braunkohle lange genutzt haben, waren auch in Deutschland die Anfänge der Förderung ländlich geprägt. In der Lausitz nahe der Neiße oder in der Ville, einem Höhenzug im Rheinland, bauten Einzelbesitzer in „Bauerngruben“ unter Tage oder in kleinen Senken Braunkohle ab. Sie verkauften den Brennstoff im Nebenerwerb, oder Grundherren ließen Kleinbauern und Tagelöhner nach Kohle graben. Mit besserem Gerät stieg die Produktivität sprunghaft. Erste Bagger wurden eingesetzt, zudem Pumpen, um das Grundwasser abzusenken. Der Einsatz von Maschinen machte die Braunkohle billiger, vor allem im Vergleich zur Steinkohle, die weitgehend per Hand unter Tage gefördert wurde. Der Bau der Eisenbahn erschloss den Kohlerevieren auch entferntere Märkte. Wurden 1873 im Deutschen Reich elf Millionen Tonnen Braunkohle abgebaut, waren es 1913 schon 87 Millionen Tonnen.

Das nationalsozialistische Regime forcierte den Braunkohleabbau, weil er in sein Konzept der Energieautarkie passte. Techniken wie die Verflüssigung von Kohle zur Benzinherstellung galten als kriegswichtig. Die Leuna-Werke bei Bitterfeld fuhren ihre Jahreskapazität bis Kriegsende auf fast fünf Millionen Tonnen im Jahr hoch. Das 1935 von der Braunkohle-Benzin AG (Brabag) errichtete Synthesewerk Schwarzheide entwickelte sich zu einem der wichtigsten Treibstofflieferanten der Wehrmacht. Mindestens 13.000 Kriegsgefangene schufteten in den Brabag-Werken, die fast eine Million Tonnen „deutsches Benzin“ produzierten. Nach dem Krieg ersetzte Erdöl die Kohle als Energieträger. Nur in Südafrika ist das Verfahren noch von Bedeutung.

In den 1950er-Jahren entstanden sowohl in der Bundesrepublik als auch in der DDR tiefe Tagebaue, in denen die Schaufelradbagger erst den Abraum, dann die Braunkohle abtrugen. Die meiste Kohle kommt heute aus Nordrhein-Westfalen. Dort betreibt die RWE Power AG drei Tagebaue (Garzweiler, Hambach und Inden) im Rheinischen Revier, der größten Braunkohlelagerstätte Europas. 2014 lieferte sie 93,6 Millionen Tonnen Kohle. Im Lausitzer Revier werden in fünf Tagebauen (Jänschwalde, Cottbus-Nord, Welzow-Süd, Nochten und Reichwalde) von der Vattenfall Europe Mining AG 61,8 Millionen Tonnen Braunkohle gefördert. Die Mitteldeutsche Braunkohlengesellschaft (Mibrag) schließlich lieferte 20,9 Millionen Tonnen aus zwei Tagebauen (Profen und Vereinigtes Schleenhain) südlich von Leipzig. Ein kleines Gebiet bei Helmstedt mitberücksichtigt, stammt die heutige Produktion von Braunkohle zu rund 55 Prozent aus dem Westen und zu 45 Prozent aus dem Osten des Landes.

In Deutschland war die Gewinnung von Strom aus Braunkohle zunächst eine Initiative von Schwerindustriellen. Sie mündete schon bald in Konzerne mit privaten und öffentlichen Eigentümern. In der BRD wuchs das Rheinisch-

In allen Braunkohlerevieren Deutschlands, Polens und Tschechiens sind machtvolle regionale Monopole entstanden

BEUNRUHIGENDE POTENZIALE

Förderung, Reserven und Ressourcen von Weichbraunkohle nach Weltregionen, in Milliarden Tonnen

Nordamerika: 32,8 / 3,3 / 1.486,1
Europa: 70,5 / 35,9 / 324,6
GUS*: 93,1 / 8,1 / 1.278,6
Naher Osten: 0
Australien/Asien: 78,2 / 8,3 / 1.294,7
Lateinamerika: 5,1 / 0,1 / 20,1
Afrika: 0,1 / 0 / 0,4

- geschätzte kumulierte Förderung seit 1950
- Reserven (Abbau wirtschaftlich und technisch möglich)
- Ressourcen (Nachweis von Vorkommen, Erschließung unklar)

* Gemeinschaft Unabhängiger Staaten

Wichtigste Förderländer im Vergleich, Produktion in Millionen Tonnen, 2013

Land	Produktion
Serbien	40
Tschechien	41
Indien	44
Griechenland	54
Türkei	58
Australien	63
Indonesien	65
Polen	66
USA	70
Russland	73
China	147
Deutschland	183
Welt	1.056

KOHLEATLAS 2015 / BGR

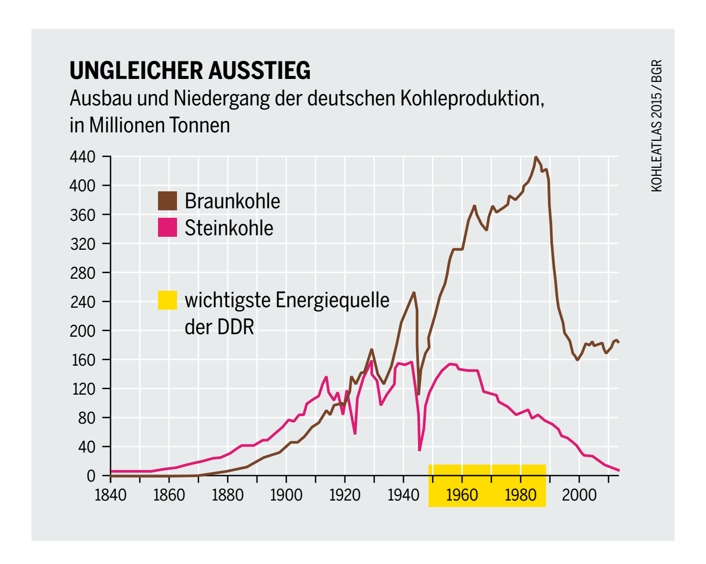
Deutschland ist Weltmeister der Braunkohleförderung. In Europa ist ein Drittel der nutzbaren Braunkohle bereits verfeuert

Westfälische Elektrizitätswerk (RWE) zum größten Stromanbieter; bis heute bilden hier kommunale Aktionäre mit eigenen Stadtwerken zur Verteilung des Stroms die stärkste Besitzergruppe. In der DDR wurde die Braunkohleproduktion verstaatlicht. Jetzt gehört sie überwiegend dem privatwirtschaftlich operierenden schwedischen Staatskonzern Vattenfall, der sie jedoch auf Geheiß der umweltpolitisch engagierten Regierung verkaufen will.

Während der Abbau der Vorkommen in Russland und China nahezu von Anfang an auf politische Weisung und nach Plan geschah, blieb er im viertgrößten Förderland, den USA, privatwirtschaftlich. Die Vorkommen, verstreut entlang des Golfes von Mexiko und großflächig in Montana und Nord-Dakota an der Grenze zu Kanada, wurden von den Native Americans schon lange genutzt. Vermutlich wiesen sie die ersten europäischen Siedler auf die Lagerstätten hin.

Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann die kommerzielle Nutzung der „poor man's coal", wie sie wegen des geringen Heizwertes hieß. Die erste kommerzielle Mine Nord-Dakotas öffnete 1873. Um 1920 waren es schon 104 Zechen, zudem zwölf Tagebaue. Verwendet wurde die Kohle in Dampfschiffen, Eisenbahnen und für die Kohlekraftwerke, die überall in der Nähe der Minen entstanden.

Als die Bahn ihre Antriebstechnik auf Dieselöl umstellte, die Wasserkraft des Mississippi zunehmend genutzt wurde und billiges Erdgas die Märkte flutete, verlor der Braunkohlebergbau an Bedeutung. 1950 wurde bisher am wenigsten gefördert. Der Ölpreisschock und der enorme Energiehunger der amerikanischen Haushalte und der Industrie ließen die Braunkohle erneut in den Fokus von Bergbauunternehmen rücken. Seit den 1970er- und 1980er-Jahren wurden wieder zahlreiche Flöze erschlossen. Heute wird Braunkohle in den USA nur noch im Tagebau gewonnen.



Mit dem Ende der DDR brach die Braunkohleförderung ein. Heute liegt der ostdeutsche Anteil bei 45 Prozent der gesamtdeutschen

TREIBHAUSGASE

GIFT FÜR DAS KLIMA

Kohleförderung und -verstromung nehmen zu, und damit auch die Emissionen, die den Treibhauseffekt verstärken. Bei der Energiegewinnung ist Kohle zum wesentlichen Klimaschädiger geworden.

Treibhausgase sind an sich ein natürlicher Bestandteil der Erdatmosphäre. Sie absorbieren einen Teil der Wärmestrahlung von Erdoberfläche und Wolken. Damit verhindern sie, dass die Wärme ins Weltall entweicht. So sorgen sie für den sogenannten Treibhauseffekt, ohne den es auf der Erde viel kälter wäre. Seit der industriellen Revolution aber haben die Menschen die Konzentration von Kohlendioxid, Methan und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre extrem ansteigen lassen, bei CO_2 etwa von 288 auf 395 ppm (parts per million, Teile CO_2 je Million Teile Luft). Solche Konzentrationen verstärken den Treibhauseffekt.

Seit Beginn der Temperaturaufzeichnungen ist die globale Durchschnittstemperatur um 0,85 Grad Celsius gestiegen. Das klingt nicht nach viel, doch die Auswirkungen auf das Klimasystem sind erheblich. Extreme Wetterlagen wie Dürren und starke Niederschläge nehmen zu. Der mittlere Meeresspiegel ist seit 1901 um 19 Zentimeter gestiegen. Die Eisschilde der Arktis und Grönlands haben erheblich an Masse verloren, und weltweit schmelzen die Gletscher.

Keine andere Energiequelle trägt so sehr zum Treibhausgasausstoß bei wie die Kohle. Weltweit war sie 2013 für den Ausstoß von 15,5 Gigatonnen CO_2 verantwortlich. Das entspricht etwa 43 Prozent der gesamten energiebedingten Kohlendioxidemissionen und etwas mehr als einem Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen. Der Großteil der Kohle wird verbrannt, um Strom und Wärme zu erzeugen. Hierbei wird vor allem Kohlendioxid und in geringen Mengen auch Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) frei.

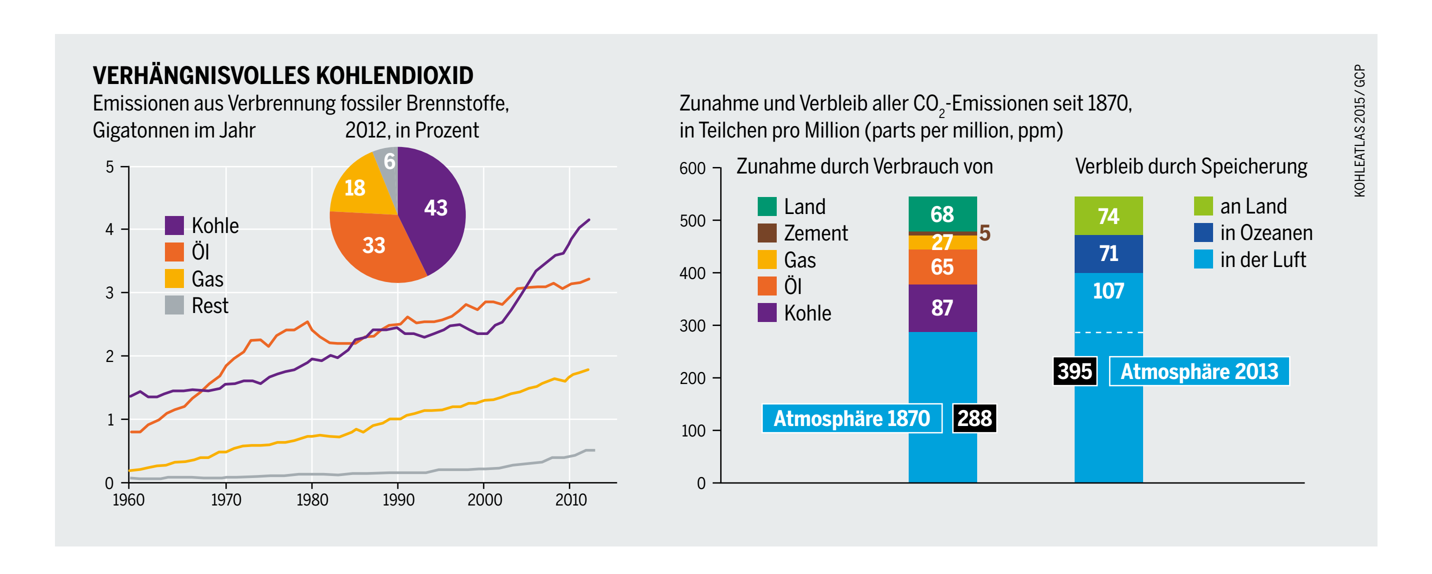
Wie viel CO_2 für die Erzeugung einer Kilowattstunde Strom in die Atmosphäre gelangt, ist vom Kohlenstoffgehalt der Kohle, vom Wirkungsgrad des Kraftwerks und seiner Funktionsweise abhängig. Nur etwa ein Drittel der Wärme, die bei der Verbrennung entsteht, wird zu Strom, indem das Wasser erhitzt und der Dampf in eine Turbine eingespeist wird. Entscheidend ist vor allem, ob ein Kraftwerk die restliche Wärme für Heizzwecke nutzt oder einfach in die Umwelt abgibt. In der Regel schadet die Stromerzeugung mit Kohlekraftwerken dem Klima am meisten; Gaskraftwerke etwa emittieren nur etwa halb so viel CO_2 wie moderne Steinkohlekraftwerke.

Die Klimabilanz der Steinkohle wird noch zusätzlich durch die Emission von Grubengas belastet. Es bildete sich bereits bei der Entstehung der Kohle und besteht hauptsächlich aus Methan. Grubengas war 2010 für weitere rund 500 Millionen Tonnen Kohlendioxidäquivalente verantwortlich. (Mit dem CO_2-Äquivalent wird die Klimawirkung verschiedener Treibhausgase in CO_2 umgerechnet, um sie besser vergleichbar zu machen.) Außerdem muss Steinkohle oft über weite Strecken transportiert werden. Das verbraucht ebenfalls Energie und wirkt sich negativ auf die Klimabilanz aus. Ferner setzt die unvollständige Verbrennung von Kohle in kleineren Brennöfen Rußpartikel frei, was die Wissenschaft ebenfalls für treibhauswirksam hält.

Strom aus Braunkohle schadet dabei trotz geringerer Emissionen aus der Förderung und dem Transport des Brennstoffs dem Klima deutlich mehr als Steinkohle. Denn Braunkohle ist weniger stark verdichtet. Weil ihr Energiegehalt deshalb geringer ist, muss für die Erzeugung derselben Menge Energie mehr Rohstoff verbrannt werden.

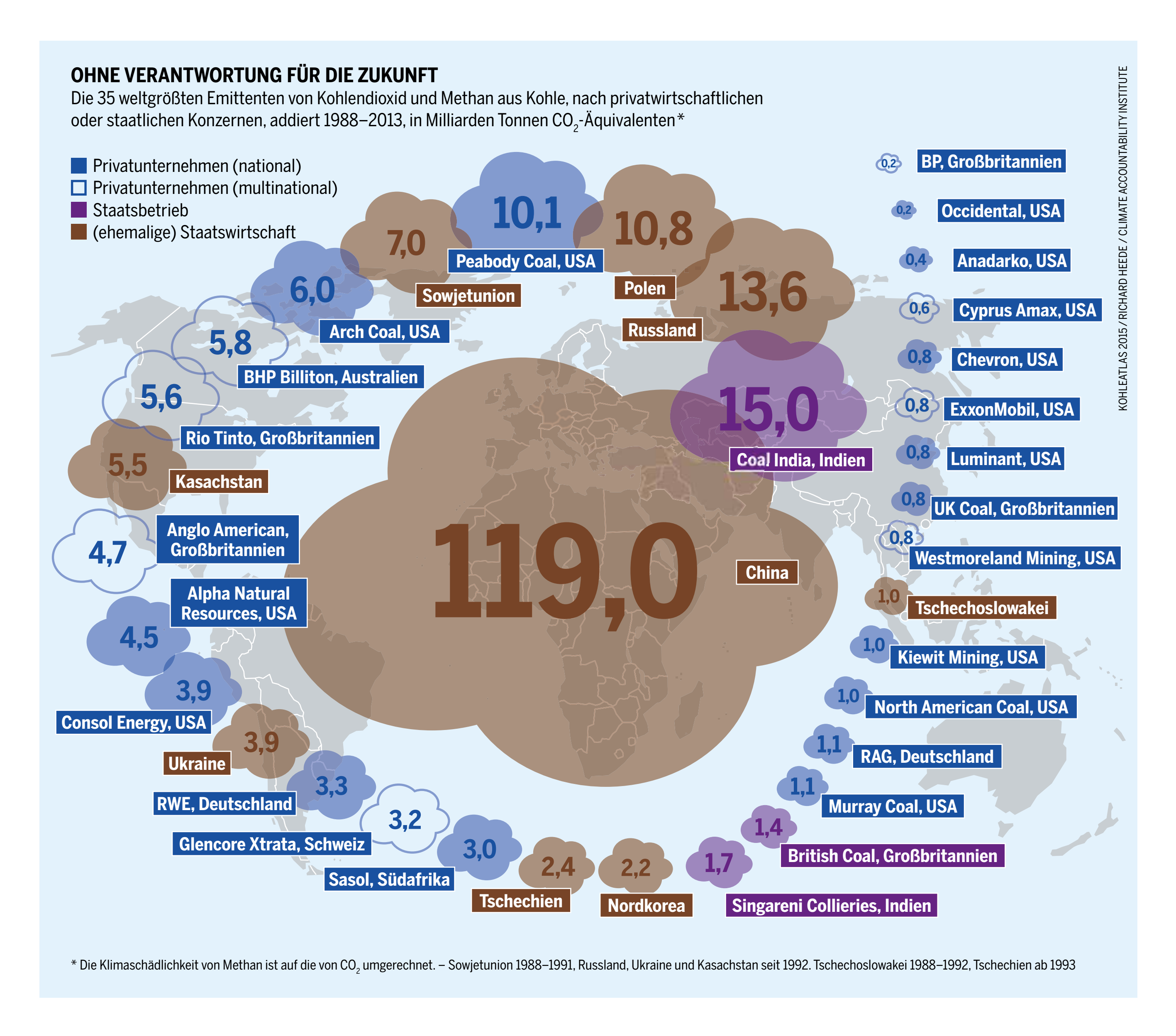
Neben der Verbrennung in Kraftwerken wird Kohle auch für die Hochöfen der Eisen- und Stahlindustrie benötigt. Dazu wird sie in Koks umgewandelt und dient dann als

Die globale Industriegesellschaft mit ihrem Energiehunger überlastet die Atmosphäre



OHNE VERANTWORTUNG FÜR DIE ZUKUNFT

Die 35 weltgrößten Emittenten von Kohlendioxid und Methan aus Kohle, nach privatwirtschaftlichen oder staatlichen Konzernen, addiert 1988–2013, in Milliarden Tonnen CO_2-Äquivalenten*



* Die Klimaschädlichkeit von Methan ist auf die von CO_2 umgerechnet. – Sowjetunion 1988–1991, Russland, Ukraine und Kasachstan seit 1992. Tschechoslowakei 1988–1992, Tschechien ab 1993

Brennstoff sowie als Reduktionsmittel, das dem Eisenoxid im Erz den Sauerstoff entzieht. Als Brennstoff setzt Koks ebenso wie Kohle CO_2 frei.

Mit sehr hohem Energieaufwand lässt sich Kohle auch verflüssigen und vergasen, um Grundstoffe für die Chemieindustrie oder Kraftstoffe als Erdölersatz zu erzeugen. Wirtschaftlich lohnt sich dies allerdings nur bei sehr hohen Erdöl- und sehr niedrigen Kohlepreisen. In größerem Stil setzen derzeit nur China, Indien und Südafrika auf diese sehr klimaschädliche Technologie.

Bereits jetzt befinden sich so viele Treibhausgase in der Atmosphäre, dass sie die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Erde um 1,5 Grad Celsius erhöhen werden. Kritische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, besonders betroffene Staaten und Nichtregierungsorganisationen fordern, diese Temperaturmarke nicht zu überschreiten, weil dies bereits die Lebensgrundlagen in vielen Weltregionen stark gefährden könnte.

Jenseits von zwei Grad Celsius wird der Klimawandel wahrscheinlich eine Schwelle überschreiten, die ihn unbeherrschbar macht. Denn mit hoher Wahrscheinlichkeit tauen die Permafrostböden auf und setzen die dort gebundenen riesigen Mengen an Methan frei. Auch das Abschmelzen des westantarktischen Eisschildes könnte nicht mehr zu stoppen sein. Solche Temperaturschwellen heißen „Kipppunkte“ des Klimas. Jenseits davon wird das Klima nicht mehr in seinen jetzigen Zustand zurückkehren, sondern unabsehbare neue Wechselwirkungen auslösen.

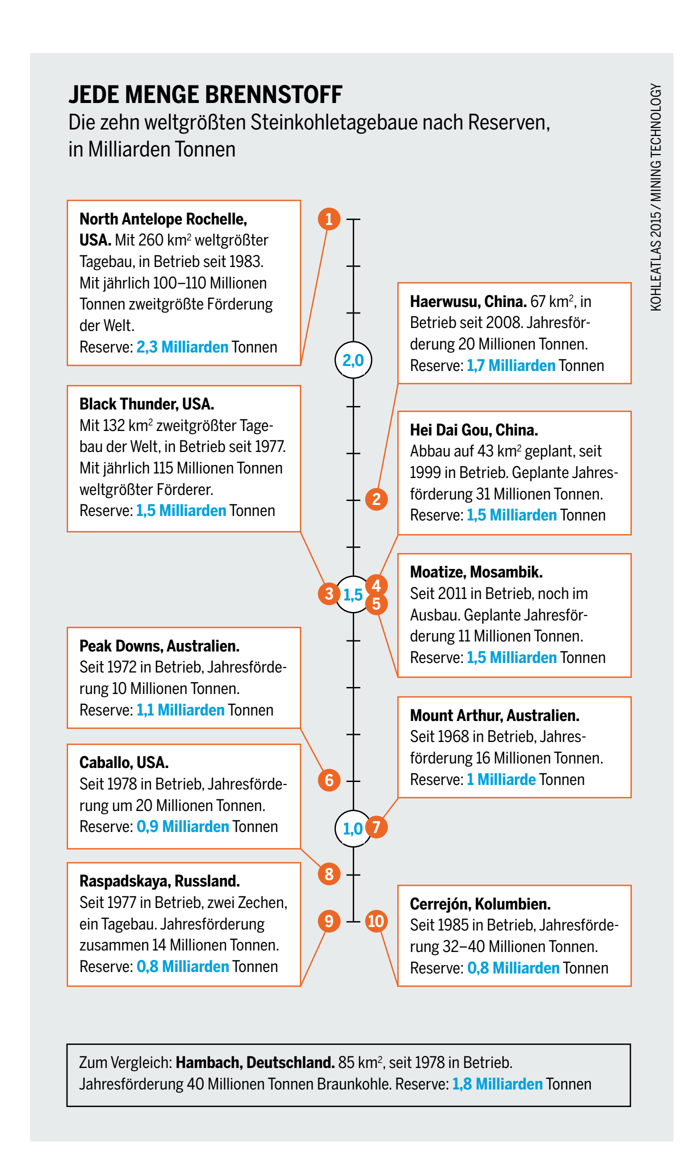
Schlüsseljahr 1988: Der Weltklimarat wird gegründet, die Schädlichkeit von CO_2 ist nicht mehr zu leugen. Das kümmert die Produzenten wenig

Um das Zwei-Grad-Limit, auf das sich die Staatengemeinschaft auf der Klimakonferenz 2010 in der mexikanischen Stadt Cancún geeinigt hat, mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 50 Prozent einzuhalten, darf die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre bis Ende des Jahrhunderts nicht über 450 ppm steigen. Konkret heißt das: Bis 2050 darf die Menschheit nur noch rund 1.000 Gigatonnen (Milliarden Tonnen) Kohlendioxid ausstoßen. Das ist nur möglich, wenn 88 Prozent der gesicherten Kohlevorkommen und außerdem ein Drittel der Ölreserven sowie die Hälfte der Gasvorkommen im Boden bleiben und nicht mehr verbrannt werden. Der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch von Kohle muss demzufolge rapide sinken: von zurzeit 1,07 Tonnen auf nur noch 80 Kilogramm im Jahr 2050.

WEITERLEBEN NUR AUF PUMP

Die Zerstörung der Landschaft ist das große Problem der Tagebaue und ihrer Umgebung. Die Rekultivierung ist oft mangelhaft. Und wo unter Tage Stollen waren, senken sich die Böden.

Die Kohleförderung hat erhebliche Auswirkungen auf die Natur. In Tagebauen, die etwa 40 Prozent der Kohleförderung weltweit ausmachen, wird das gesamte über der Kohle liegende Erdreich abgeräumt und die Landschaft vollkommen zerstört. Fauna und Flora werden vernichtet, das lebendige Erdreich weggeschaufelt. Die Bagger graben gewaltige Krater von bis zu mehreren Hundert Metern Tiefe in den Boden. Ein besonders drastisches Beispiel der Tagebauförderung ist das sogenannte Mountaintop Removal in den Appalachen in den USA. Hier werden ganze Bergkuppen weggesprengt und in die Täler verfüllt, um an die Kohle zu gelangen.



Auf der Erde gibt es Tausende Kohleminen. Gemessen an den Reserven ist die North Antelope Rochelle Mine im US-Bundesstaat Wyoming die größte der Welt. Ihre Reserven werden auf 2,3 Milliarden Tonnen Steinkohle geschätzt. Jährlich werden über 100 Millionen Tonnen in einem Tagebau von 250 Quadratkilometern Fläche gefördert. Mit geschätzten 1,7 Milliarden Tonnen Reserve und einer jährlichen Fördermenge von 20 Millionen Tonnen gilt die Haerwusu-Mine in der Inneren Mongolei in China als zweitgrößte Mine. Sie erstreckt sich über 67 Quadratkilometer. Weitere Mega-Minen liegen in Mosambik, Australien, Russland, Kolumbien, Südafrika und Indonesien.

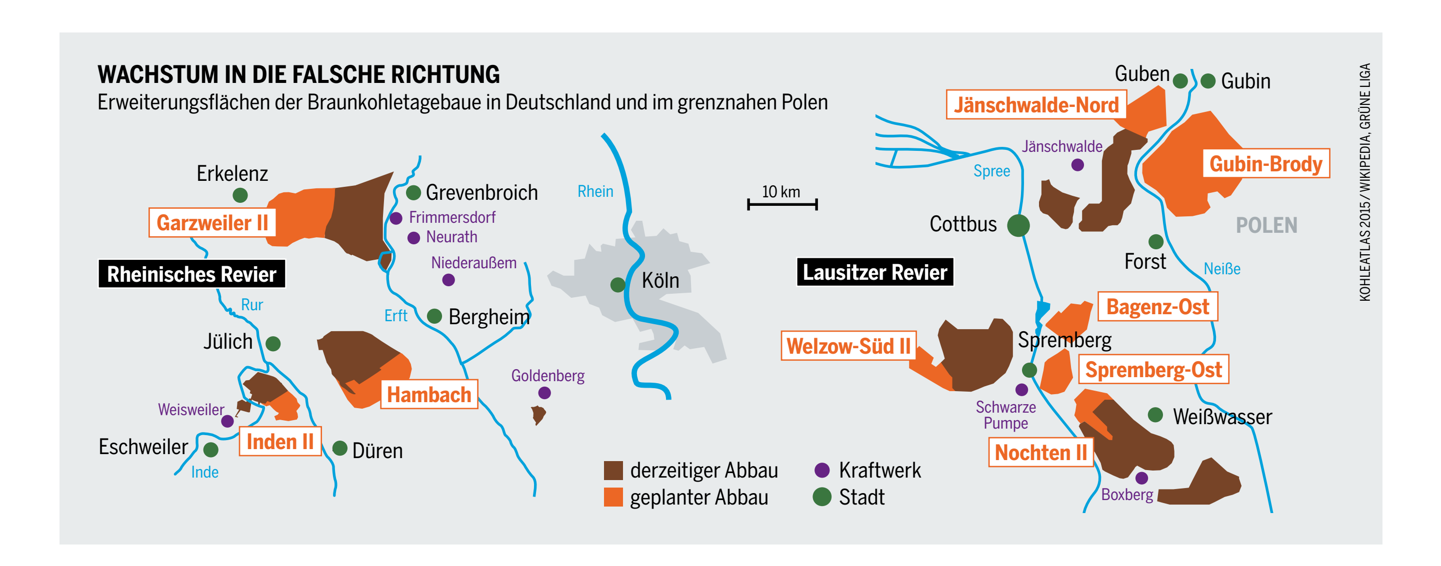
Die aktiven deutschen Tagebaue erstrecken sich inzwischen über 590 Quadratkilometer. Sie fördern jedes Jahr mehr als 180 Millionen Tonnen Braunkohle. Für den genehmigten Abbau geht jeden Tag die Fläche von drei Fußballfeldern verloren, darunter Wald- und Ackerflächen, Wohnsiedlungen und geschützte Biotope. Insgesamt hat der deutsche Braunkohletagebau bislang eine Fläche doppelt so groß wie Berlin verbraucht. Zwar werden die Flächen nach Abschluss der Kohleförderung rekultiviert, in Deutschland bislang 70 Prozent. Das dauert jedoch nicht nur sehr lange, sondern kann auch den ursprünglichen Zustand nicht wiederherstellen. In vielen Regionen der Welt findet keine oder nur eine unzureichende Rekultivierung statt.

Damit die Abbaugruben bei der Kohleförderung nicht mit Wasser volllaufen, wird der Grundwasserspiegel mithilfe von Pumpen abgesenkt. Im rheinischen Tagebau Hambach werden das während seiner Betriebszeit von planmäßig 60 Jahren insgesamt fast 45 Milliarden Kubikmeter Grundwasser sein, fast so viel Wasser wie im Bodensee. Die Trockenhaltung verändert den Wasserhaushalt auch großer Flächen um den Tagebau herum. Die Absenkung des Grundwassers auf bis zu 550 Metern Tiefe kann die Quellen von Bächen und Flüssen versiegen und Bäume absterben lassen, Feuchtgebiete und Moore schädigen und die Biodiversität in diesen Zonen reduzieren. Meist sind gerade diese Nachbargebiete wichtige, manchmal auch die einzigen Zufluchtsgebiete für seltene Pflanzen- und Tierarten, wenn der Tagebau bereits weite Teile ihres Lebensraums zerstört hat.

Ein solches Abpumpen – Fachleute nennen es „Sümpfung“ – beeinträchtigt oder gefährdet auch die Versorgung mit Trinkwasser, wenn Brunnen trockenfallen. Es kann bis zu hundert Jahre dauern, bis das Grundwasser wieder seinen alten Spiegel erreicht hat. Um die Folgen zu verringern, sollen zwei neue Tagebaue in der Lausitz unterirdische Dichtwände erhalten, um die Sümpfungsflächen klein zu halten – die Wirkung ist ungewiss.

Darüber hinaus führen das Abgraben und die großräumige Umlagerung der Bodenschichten bei bestimmten

Schnelle Landfresser: Die größten Lagerstätten in den USA beispielsweise sind in etwa 20 Jahren erschöpft



Bagger zerstören die Natur. Eingriffe in die Grundwasserverhältnisse wirken weit über die Tagebauflächen hinaus

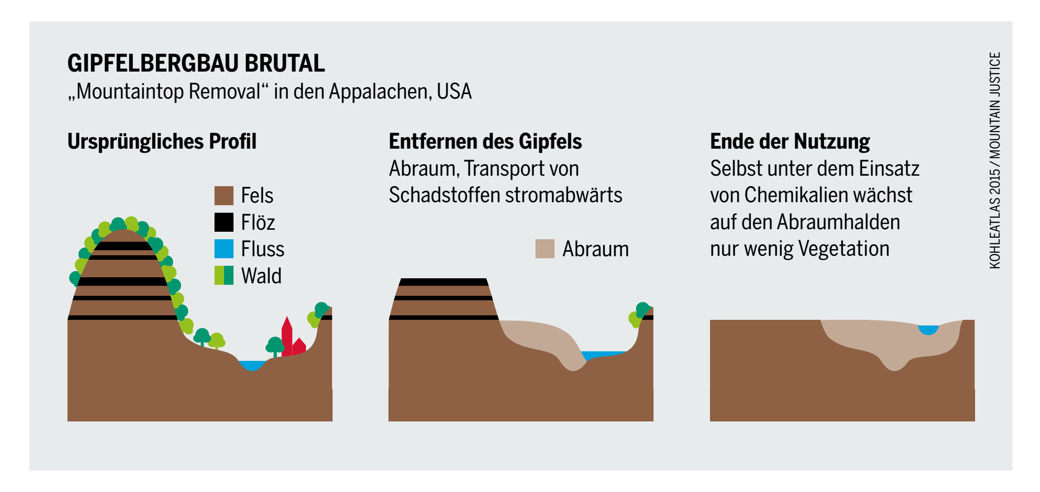
Bodenverhältnissen dazu, dass die darin enthaltenen Eisen- und Schwefelverbindungen mit Luft zu Eisen und Sulfat oxidieren. Wenn der Grundwasserspiegel nach dem Abbaggern der Braunkohle wieder ansteigt, bildet sich Schwefelsäure. Sie lässt die Tagebauseen sowie das Grundwasser versauern. Basische Stoffe wie Kalk können die Versauerung reduzieren, aber nicht vollkommen verhindern. Das durch die Baggerarbeiten freigesetzte Eisen wiederum wird teilweise zu Eisenhydroxid, dem sogenannten Eisenocker. Die „Verockerung" von Fließgewässern, in Deutschland vor allem der Spree, ist als braune Verfärbung des Wassers sichtbar. Sie setzt technischen Anlagen wie Pumpen und Rohren zu. In der Natur zerstört sie Laichplätze von Fischen und verringert ihr Nahrungsangebot.

Auch in geologischer Hinsicht sind die Hinterlassenschaften der Kohleförderung problematisch. Bei den Tagebauen kann es auch nach Jahrzehnten noch zu lebensgefährlichen Rutschungen des Erdreiches kommen. Die Stollen unter Tage lassen den Grund absinken und führen zu Schäden an Gebäuden und Straßen. Solche Folgen der Kohleförderung werden nachkommende Generationen als „Ewigkeitslasten" noch lange beschäftigen. In alten Kohleschächten muss der Wiederanstieg des Grundwasserspiegels durch ununterbrochenes Pumpen verhindert werden. Andernfalls würden zum Beispiel ganze Stadtteile im Ruhrgebiet überflutet werden, die sich in der Vergangenheit durch den Bergbau abgesenkt haben.

Das Dauerpumpen ist auch aus ökologischen Gründen notwendig, denn in früheren Bergwerksstollen wurde auch giftiger Sondermüll etwa aus Müllverbrennungsanlagen entsorgt – im Ruhrgebiet sind in mehreren stillgelegten Zechen rund 700.000 Tonnen Filterstäube eingelagert. Würde das Grundwasser wieder ansteigen, könnten diese Substanzen weiträumig in die Umwelt gelangen.

Auch die giftigen Kraftwerksaschen – ein Nebenprodukt bei der Verbrennung von Kohle – stellen ein Umweltproblem dar. Die Deponien sind oftmals ungenügend gesichert, und ihr toxischer Inhalt gerät in die Umwelt. Dabei muss es nicht immer so schlimm kommen wie 2008 in Tennessee, USA. Dort brach der Damm einer Deponie neben dem Kohlekraftwerk Kingston, und 4 Millionen Kubikmeter mit toxischen Schwermetallen belasteter Schlamm aus Asche verseuchten die Umgebung und einen nahe gelegenen Fluss.

In Deutschland wurde zur Bewältigung der Ewigkeitslasten der Steinkohle eine Stiftung gegründet, deren Mittel aber voraussichtlich nicht ausreichen werden. Für die Braunkohle gibt es einen solchen Fonds bislang nicht. Höchstwahrscheinlich werden die Folgekosten der Braun- und Steinkohleförderung in der Zukunft auch mit Steuergeldern bezahlt werden müssen. ●



Bergbauunternehmen hinterlassen Mondlandschaften. Solche Flächen sind kaum noch rekultivierbar

GESUNDHEIT

FEINER STAUB, GROSSER SCHADEN

Mehr als 18.000 Menschen sterben jährlich in der EU an den Folgen der Luftverschmutzung durch Kohleförderung und -kraftwerke. Feinstaub und Schwermetalle können für Menschen lebensbedrohlich sein.

Die Förderung und Nutzung von Kohle gefährdet die Gesundheit auf direkte und indirekte Weise. Insgesamt 53 Schadstoffe weist das Europäische Schadstoffregister aus, mit denen Kohlekraftwerke Luft, Wasser und Boden vergiften. Steinkohle setzt bei der Verbrennung mehr Schadstoffe frei als Braunkohle. Allerdings ist dreimal mehr Braunkohle nötig, um die gleiche Menge an Energie zu erzeugen. Darum gilt sie als die schmutzigere Kohle.

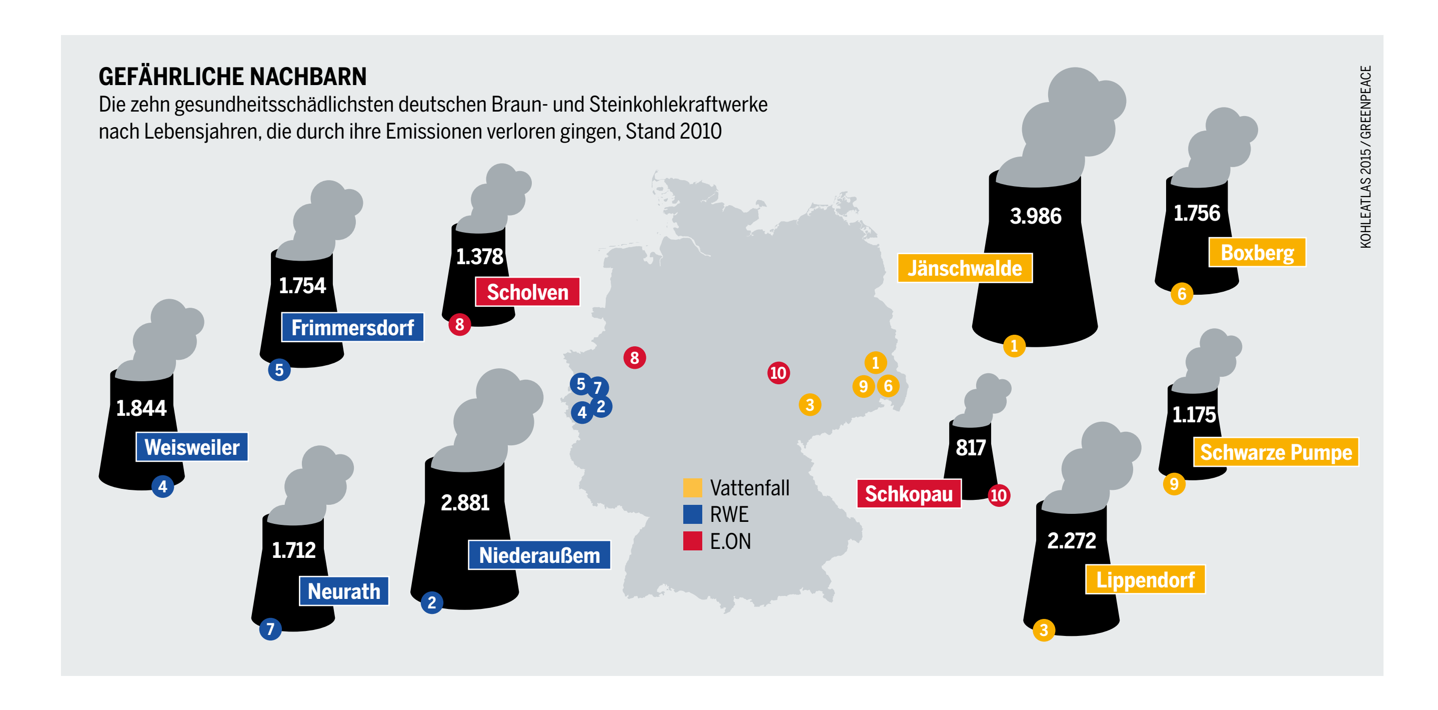
Schmutzige Luft ist laut der Weltgesundheitsorganisation (WHO) eines der größten Gesundheitsrisiken. 2012 starben etwa 3,7 Millionen Menschen unter 60 Jahren an Krankheiten, die durch Luftverschmutzung verursacht werden können, schätzt die WHO. Die hohe Smog-Belastung in den Städten Asiens liegt vor allem am Verkehr und an der Kohleverfeuerung.

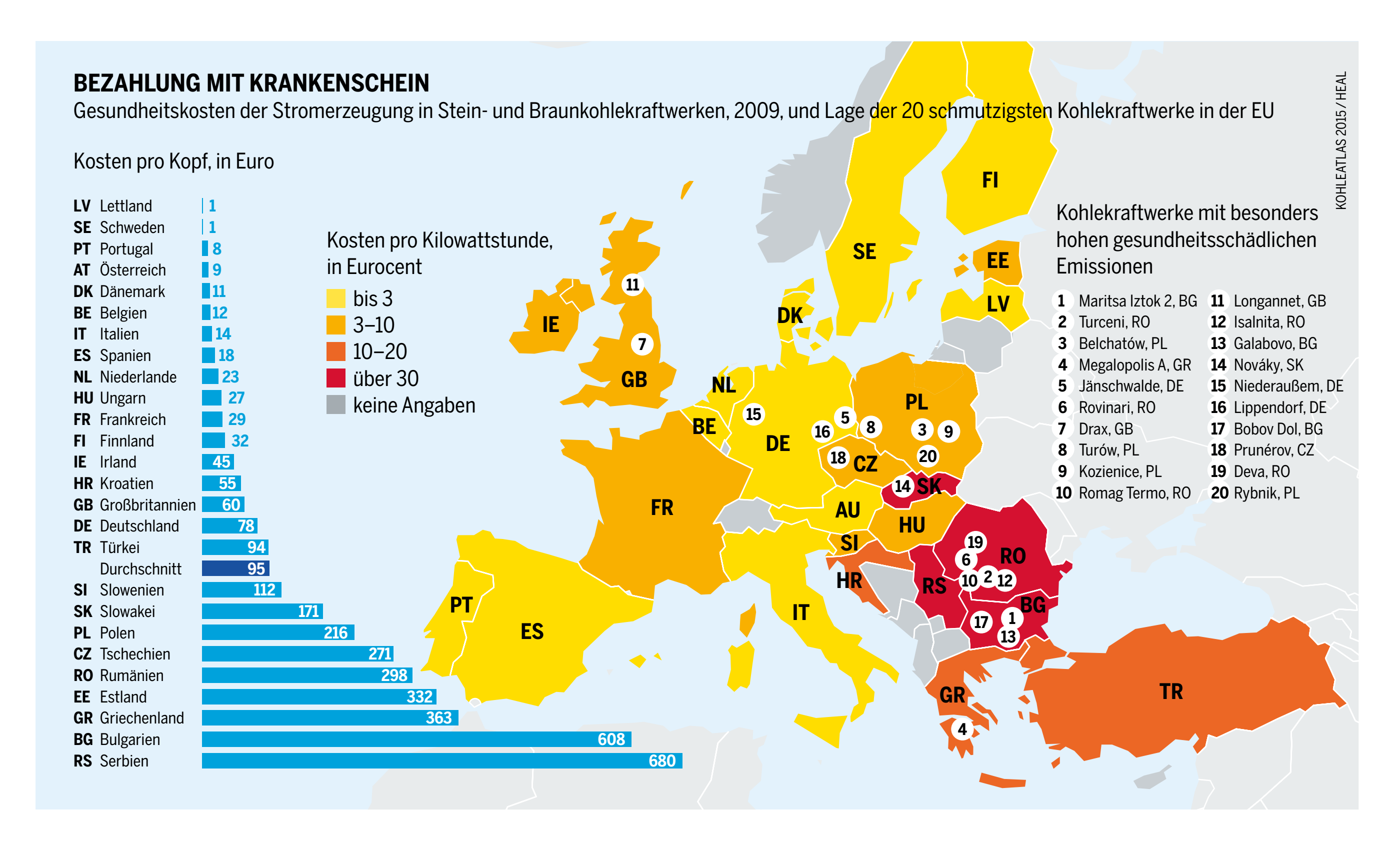
Die Schätzungen über die globale Zahl der Opfer weichen stark voneinander ab. Der australische Klimarat nennt weltweit 200.000 Tote als Folge der Luftverschmutzung durch Kohlekraftwerke. Eine Untersuchung der Universität von Illinois nennt 250.000 Tote jährlich allein in China. Detaillierte Angaben für Europa kommen von der Health and Environment Alliance (HEAL). Sie ist ein Zusammenschluss von 65 europäischen Nichtregierungsorganisationen, die sich mit Umwelt und Gesundheit befassen. Danach gehen EU-weit jährlich 18.200 Todesfälle auf das Konto der Kohlekraft. 8.500 Menschen erkranken demnach an chronischer Bronchitis, weil sie den Schadstoffen von Kohlekraftwerken ausgesetzt sind. Werden Anlagen aus Kroatien, Serbien und der Türkei hinzugezählt, steigt die Zahl der Todesfälle in Europa auf über 23.000. Fast 43 Milliarden Euro kostet das die EU jährlich, rechnet HEAL vor. Die Kosten der Krankheiten sind hoch und müssten der Kohlenutzung in den Preisvergleichen verschiedener Energieträger angerechnet werden.

Wie sich die Schadstoffe über das Land verteilen, ist von der Höhe der Schornsteine bestimmt. Die Menge der Emissionen hängt von den Filteranlagen ab. Weil die Emissionen an der Quelle erfasst werden, sind die Einzelfalldaten bekannt, so etwa über das Kraftwerk Neurath im rheinischen Grevenbroich. 2012 hat das zweitgrößte Braunkohlekraftwerk Europas rund 31 Millionen Tonnen CO_2 ausgestoßen, dazu 21.000 Tonnen Stickstoffoxide, 8.000 Tonnen Kohlenmonoxide und 6.000 Tonnen Schwefeldioxide. Neben 200 Tonnen Chlor- und Fluorverbindungen blies es außerdem 497 Kilogramm Quecksilber, 55 Kilogramm Arsen, rund eine Tonne Benzol und 423 Tonnen Feinstaub in die Luft. Insgesamt verschmutzen Europas Kohlekraftwerke die Luft mit 15,6 Tonnen Quecksilber und 51,8 Tonnen Blei jährlich.

Feinstaub wirkt sich in mehrfacher Hinsicht negativ auf den Organismus aus. Er kann zu chronischen Entzündungen der Lungen führen, die Lungenreflexe beeinträchtigen und die Lungenfunktionen vermindern. Das Gehirn wird mangelhaft durchblutet, das Blut gerinnt schneller und enthält weniger Sauerstoff. Zudem können sich Bluthochdruck und Herzrhythmusstörungen entwickeln. Es gibt keinen

Anhand der Emissionen lassen sich vorzeitige Todesfälle als verlorene Lebensjahre auf einzelne Kraftwerke umrechnen





43 Milliarden Euro Gesundheitskosten allein in der EU müssten eigentlich auf den Kohlepreis aufgeschlagen werden

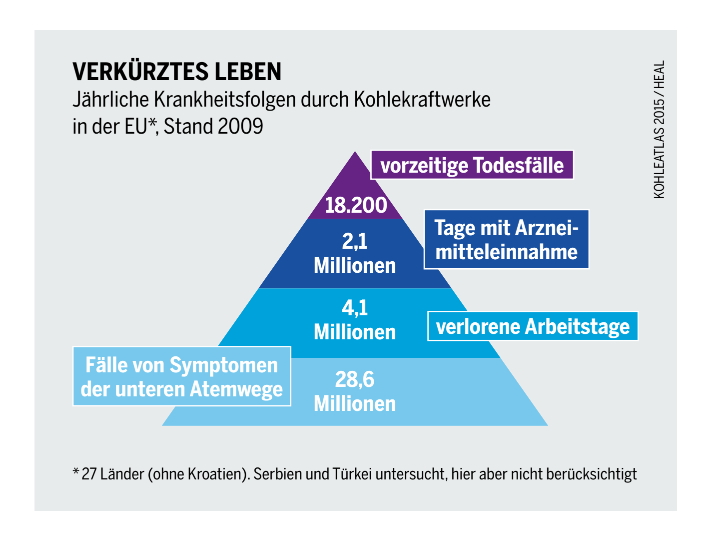
offiziellen Grenzwert, bis zu dem Feinstaub als ungefährlich gilt. Die winzigen Partikel überwinden Schutzmechanismen des Körpers, können durch das Lungengewebe in die Blutbahn gelangen und bis in kleinste Gefäßverzweigungen vordringen.

Besonders Kinder sind durch die emittierten Schwermetalle gefährdet. Werden ihre Lungen in jungen Jahren geschädigt, bleiben sie später schwach. Sind Kinder im Mutterleib erhöhten Konzentrationen an Blei oder Quecksilber ausgesetzt, steigt ihr Risiko, später eine kognitive Störung zu entwickeln, also an Denkleistung einzubüßen. Zudem können sie irreversible Organschäden davontragen.

Eine indirekte Bedrohung der menschlichen Gesundheit durch Kohlenutzung ist der Klimawandel. Die Umweltmedizin warnt vor Hitzestress in den betroffenen Regionen, aber auch vor der Ausbreitung von Krankheiten wie Malaria oder das Denguefieber, die bisher nur in der südlichen Hemisphäre auftraten. Studien belegen, dass Kraftwerke mit einem besonders hohen Kohlendioxidausstoß auch besonders viele giftige Schadstoffe emittieren. Wird weniger CO_2 freigesetzt, sinkt zusätzlich auch der Ausstoß etwa von Schwefeldioxid, Stickstoff und Feinstaub. Deshalb wirbt in den USA die American Lung Association für den Klimaschutzplan von Präsident Obama, der die Emissionen von Kraftwerksneubauten um etwa ein Drittel senken will. Würde das Vorhaben umgesetzt, könnten Tausende Todesfälle, ausgelöst etwa durch Asthma-Anfälle oder Herzinfarkte, verhindert werden.

Nicht nur die Verbrennung, auch die Förderung von Kohle birgt gesundheitliche Risiken. So sind die Anwohnerinnen und Anwohner von Braunkohletagebauen einer erheblichen Belastung durch Feinstaubemissionen ausgesetzt, die zu Atemwegserkrankungen oder Allergien führen können. In den Abraumhalden der Minen sammeln sich Schwermetalle und andere Gifte, die ins Grundwasser und in die Luft gelangen. Ein weiteres Problem stellt Radioaktivität dar: Braunkohle enthält natürlicherweise Uran, Thorium und Kalium-40. Nach Angaben des Bundes für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) befinden sich in den jährlich 100 Millionen Tonnen Braunkohle und 460 Millionen Tonnen Abraum alleine der rheinischen Tagebaue 388 Tonnen Uran. Die radioaktiven Substanzen reichern sich im Feinstaub an und gelangen so in den menschlichen Körper – mit unkalkulierbaren Folgen für die Gesundheit.

Fast 30 Millionen Fälle in einem Jahr: So häufig haben EU-Bürgerinnen und -Bürger Lungenprobleme, an denen die Kohle schuld ist



JOBS OHNE ZUKUNFT

Obwohl die Kohleförderung noch zunimmt, verliert der Sektor fortlaufend Arbeitsplätze. Der Strukturwandel hat alle Kontinente ergriffen. Doch bis heute haben die Kohlekumpel unter Tage einen der gefährlichsten Berufe überhaupt.

Rund sieben Millionen Menschen waren 2012 weltweit in der Kohleindustrie beschäftigt, die meisten davon im Stein- und Braunkohlebergbau. Die Zahl dürfte 2015 niedriger liegen. Vor allem China baut Arbeitsplätze ab. Das weltgrößte Förderland beginnt, seine gewaltigen Vorkommen effizienter auszubeuten. Noch braucht das Land im Vergleich zu den USA ein Vielfaches an Arbeitskräften. In den USA mit ihren modernen Maschinen und optimierten Arbeitsabläufen bauten 2013 etwa 90.000 Menschen vor allem in Tagebauen 0,9 Milliarden Tonnen Kohle ab. In China wurden 5,7 Millionen Menschen für 3,7 Milliarden Tonnen benötigt, überwiegend unter Tage. Und in den USA fielen allein 2013 noch einmal 10.000 Jobs weg, auch weil der Schiefergasboom die Kohleproduktion unrentabel macht.

Weil in China und Indien die Produktivität von sehr niedrigem Niveau aus zügig steigt, werden dort immer weniger Menschen beschäftigt. So ließ die chinesische Regierung Tausende kleine, ineffiziente Minen schließen. Auch Indien braucht immer weniger Arbeiter, um dieselbe Menge an Kohle zu produzieren. Coal India Limited baute seine Belegschaft zwischen 2005 und 2014 von 500.000 auf 350.000 ab. Zugleich nahm die Förderung dieses staatlich kontrollierten Betriebes um mehr als ein Drittel zu. Außerdem haben Indien und China für den eigenen Bedarf in australische Kohleminen investiert. Dies und die umfangreichen Kohleimporte dorther haben dazu geführt, dass Australien zu den wenigen Ländern gehört, in denen die Beschäftigung in dieser Branche wächst.

Auch in der EU fallen jedes Jahr Tausende Jobs weg. 2008 arbeiteten noch 342.000 Kumpels in Zechen und Tagebauen, 2013 nur noch 328.000. Auch in Tschechien, das stark von der Kohle abhängt, sind in der Kohle immer weniger Menschen beschäftigt. Mit einiger Verspätung beginnt selbst in Polen, das den größten Teil seiner Energie aus Kohlekraftwerken bezieht, der Strukturwandel. In Großbritannien ist der Ausstieg fast abgeschlossen: 2016 werden vermutlich nur noch zwei Zechen aktiv sein, eine Altanlage und eine Neugründung, beide im Besitz der Belegschaft.

Im deutschen Steinkohlebergbau hatten 1950 noch fast 600.000 Menschen gearbeitet, davon 360.000 unter Tage. Heute sind es 12.100, und im Jahr 2018 soll ganz Schluss sein. Im Braunkohletagebau sanken die Zahlen von 130.000 im Jahr 1990 auf heute 21.000, die dort direkt arbeiten, also Kohle abbaggern oder in Kraftwerken verstromen.

Während der Kohlebergbau weltweit als Arbeitgeber an Bedeutung verliert, werden die erneuerbaren Energien wichtiger. Dort waren 2013 direkt oder indirekt 6,5 Millionen Menschen beschäftigt, 800.000 mehr als 2012. Diesen Angaben der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien zufolge dürften beide Branchen heute auf ähnlichem Level liegen. In Deutschland und der EU liegen die Erneuerbaren schon vorne. In den Entwicklungs- und Schwellenländern wird allerdings oft nur der Kohlebergbau selbst untersucht, nicht aber Projektentwicklung, Transport und Kraftwerksbetrieb. In vielen Fällen ist zudem unklar, was alles zu den indirekten Jobs zählt.

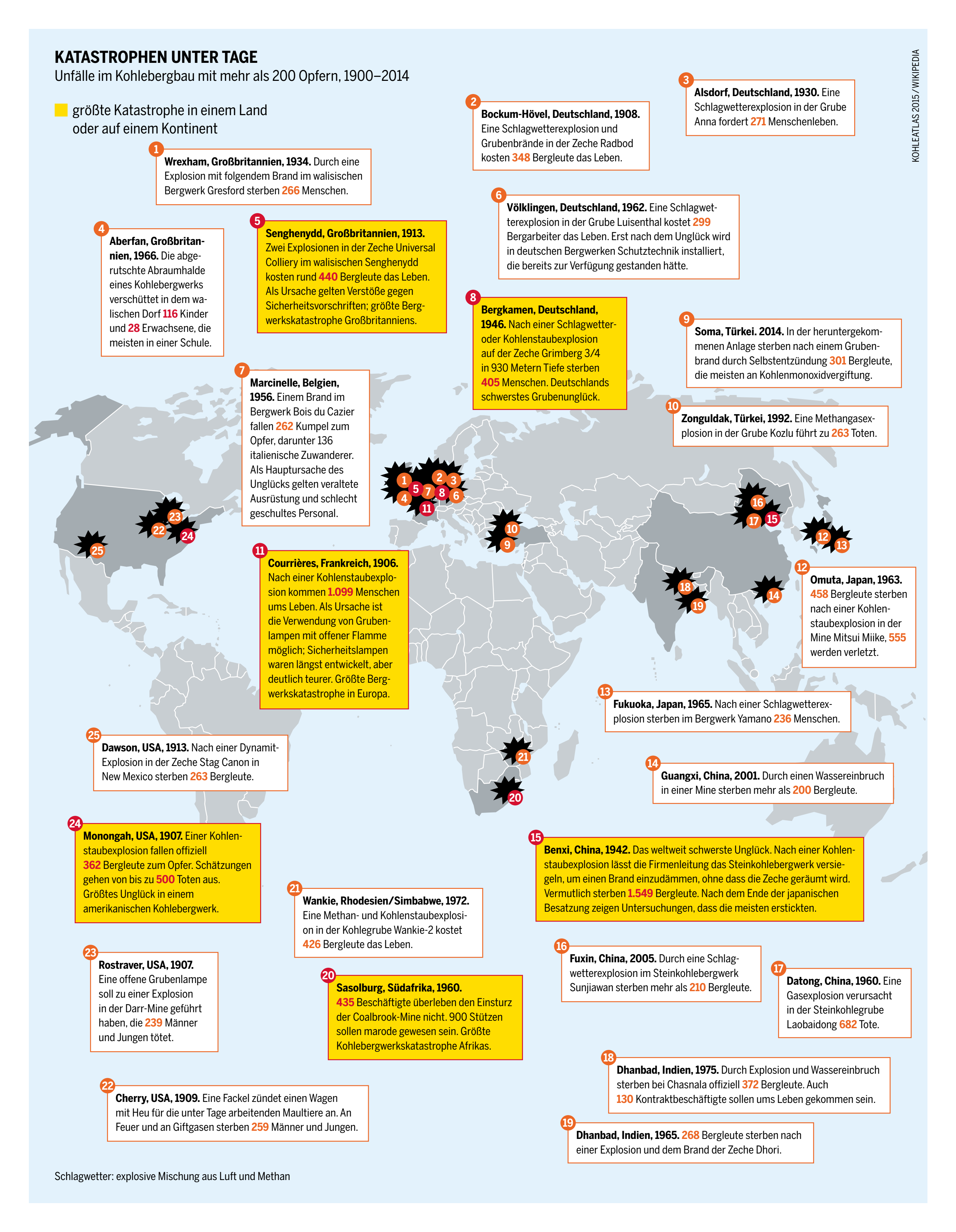
Zumindest Trends lassen sich aber aus den Zahlen ablesen. China ist weltweit der Antreiber bei den erneuerbaren Energien. Sie beschäftigten dort im Jahr 2013 bereits über 2,6 Millionen Menschen. Neue Jobs gibt es vor allem durch den Zuwachs bei der Installation und der Herstellung der Anlagen. Brasilien folgt mit etwa 900.000 Jobs, die USA mit 600.000, Indien mit 400.000. Deutschland belegt Platz fünf. Seit 2004 hat sich die Beschäftigung in der Erneuerbaren-Branche verdoppelt. 2013 waren es über 370.000. Zum Vergleich: Die Braunkohleindustrie weist 70.000 direkte und indirekte Arbeitsplätze aus.

Die Arbeitsbedingungen im Erneuerbaren-Sektor schneiden insgesamt besser ab als die in der Kohlewirtschaft, wenngleich es auch dort Risiken gibt, etwa in den chemischen Betrieben, die Solarzellen herstellen. Doch die Beschäftigten in den Kohleminen riskieren ihre Gesundheit und ihr Leben deutlich mehr. Der Kohlenstaub setzt sich in den Lungen fest und führt zu chronischen Lungenkrankheiten. Bergwerksunfälle gehören wegen der dramatischen Umstände und der hohen Opferzahlen zu den intensiv wahrgenommenen Katastrophen. Nach 150 Jahren Erfahrung unter Tage gibt es kaum eine Branche, bei der die Kenntnisse und Vorschriften über Unfallverhütung so ausgereift sind wie in der Kohleindustrie. Wenn dennoch Unglücke passieren, zeigt sich fast immer, dass aus Kostengründen oder Nachlässigkeit die Sicherheitsstandards für die dort Arbeitenden nicht eingehalten wurden oder die technischen Anlagen versagten.

In China, zeitweilig für 80 Prozent aller weltweiten Todesopfer im Kohlebergbau verantwortlich, bessert sich die Situation. Die kleinen Minen, die geschlossen werden, sind auch die besonders gefährlichen. In den 1990er-Jahren starben jedes Jahr 5.000 bis 7.000 Kumpels. 2010 waren es noch 2.400 Menschen. 2014 soll die Zahl auf 930 gefallen sein.

Als Sinnbild für die Arbeit im Bergbau hält sich in den westlichen Industrieländern noch immer der hart arbeitende, mit Ruß verschmierte Kohlekumpel. Meist liegt der Frauenanteil auch unter 20 Prozent. In den vormals sozialistischen Ländern hingegen arbeiten mehr Frauen unter Tage. In vielen Teilen der Welt ist es nicht einfach für sie, in der Kohleindustrie Arbeit zu bekommen. Wenn sie es schaffen, werden sie schlechter bezahlt als Männer und müssen in den Minen sexuelle Übergriffe befürchten.

Einer Studie von Greenpeace über nachhaltige Energiepolitik zufolge werde der Kohlesektor bis 2030 weltweit



weitere zwei bis drei Millionen Jobs verlieren. Die Erneuerbaren-Industrie wachse schnell genug, um solche Verluste zu kompensieren. In Reparaturberufen wurden 2014 im deutschen Steinkohlebergwerk Ibbenbüren noch einmal 54 Auszubildende eingestellt. Es war der letzte Jahrgang. ●

Viele Bergwerkskatastrophen passieren, weil die Betreiber Sicherheitsbestimmungen nicht einhalten

MENSCHENRECHTE

UNTERDRÜCKT UND VERTRIEBEN

Wenn die Kohlekonzerne kommen, droht der lokalen Bevölkerung Umsiedlung und Repression. Freiwillige Standards helfen wenig.

Bergbauunternehmen werden häufiger als andere Industriezweige mit dem Vorwurf konfrontiert, die Menschenrechte zu verletzten. John Ruggie, von 2005 bis 2011 UN-Sonderbeauftragter für Menschenrechtsverletzungen durch Wirtschaftsunternehmen, gab bekannt, dass sich 28 Prozent aller Beschwerden gegen Bergbau- und Erdöl-/Erdgasfirmen richteten. Bei der Kohleförderung unter Tage, so die Betroffenen, seien insbesondere die Sicherheitsvorkehrungen und die Arbeitsbedingungen unwürdig. Bei den Tagebauen wird Ruggie zufolge moniert, dass das Menschenrecht auf Nahrung und Wasser verletzt werde und die Menschen nicht ausreichend gegen erzwungene Umsiedlungen geschützt seien.

DIE LASTEN DER FRAUEN

Probleme nach der Umsiedlung von Familien wegen vier Kohleprojekten in Jharkhand, Indien, Interviews mit betroffenen Frauen 2001–2009, qualitative Auswertung

Finanzen
Materielle Vorteile durch die Entschädigung für den vollständigen Verlust von Landbesitz und Haus fallen an den Mann (Anlegen eines Sparkontos, Kauf und Benutzung von Motorrädern). Die materielle Abhängigkeit vom Mann ist in den Stammeskulturen unüblich, belastet soziale Beziehungen und das Selbstwertgefühl.

Wohnung
Viele Familien leben schlechter als vorher. Häuser werden wegen unsicherer Einkommen nicht ausgebaut oder repariert. Toiletten fehlen fast vollständig. Länger anhaltende Unterbringung bei Verwandten führt zu Stress.

Gemeinschaftsbesitz
Der Wegfall von Gemeinschaftsland als Weiden oder für Kleinlandbau sowie von Quellen, vor allem von Frauen genutzt, wurde nicht entschädigt.

Tierhaltung
Selbstversorgung mit Fleisch ist nicht möglich, weil es kein Land mehr für größere Nutztiere gibt.

Feld- und Hausarbeit
Ohne Feldbau und die Nutzung des Waldes (traditionelles Sammeln von Früchten, Blumen, Heilkräutern, Brennholz, auch für den Markt) bleibt nur Hausarbeit.

Hygiene
Teiche und Quellen existieren nicht mehr. Neue Stellen zum Waschen oder Baden sind teilweise deutlich weiter entfernt und nur zeitaufwändig zu erreichen. Weil die Wälder verschwinden, wurde für fast zwei Drittel der Frauen ein diskreter Stuhlgang schwieriger.

Gesundheit
Durch die Umsiedlung stieg die Entfernung zum Krankenhaus. Der Zugang zum öffentlichen Gesundheitswesen wurde schlechter, die Hälfte der Frauen nutzt private, kostenpflichtige Einrichtungen. Die Nachfrage nach traditionellen Heilern stieg von zwei Dritteln auf drei Viertel der Familien.

Traumata
Der Verlust der meisten Besitztümer führte zu einem Schock. Belastend sind die Unsicherheiten beim Wohnen und Arbeiten, die Zunahme von häuslicher Gewalt und Alkoholismus der Ehemänner. Trinken außer Haus ersetzt das traditionelle, aber begrenzte Trinken der von den Frauen hergestellten Spirituosen im Haus.

Lohnarbeit
Kaum eine Frau erhielt eine Anstellung bei einer Kohlefirma, von den Männern etwa ein Drittel nicht.

Geldwirtschaft
Entschädigungen und Lohnarbeit in den Minen bringt Männern Bargeld, das sie außerhalb der Familie ausgeben können; Frauen werden durch die Traditionen an bezahlter Arbeit gehindert.

Soziale Bindungen
Ohne die alten Dorfstrukturen lösen sich die engen sozialen Kontakte, gegenseitige Unterstützung und Formen der Konfliktregelungen auf.

Steinkohlerevier Jharkhand

KOHLEATLAS 2015 / AHMAD/LAHIRI-DUTT

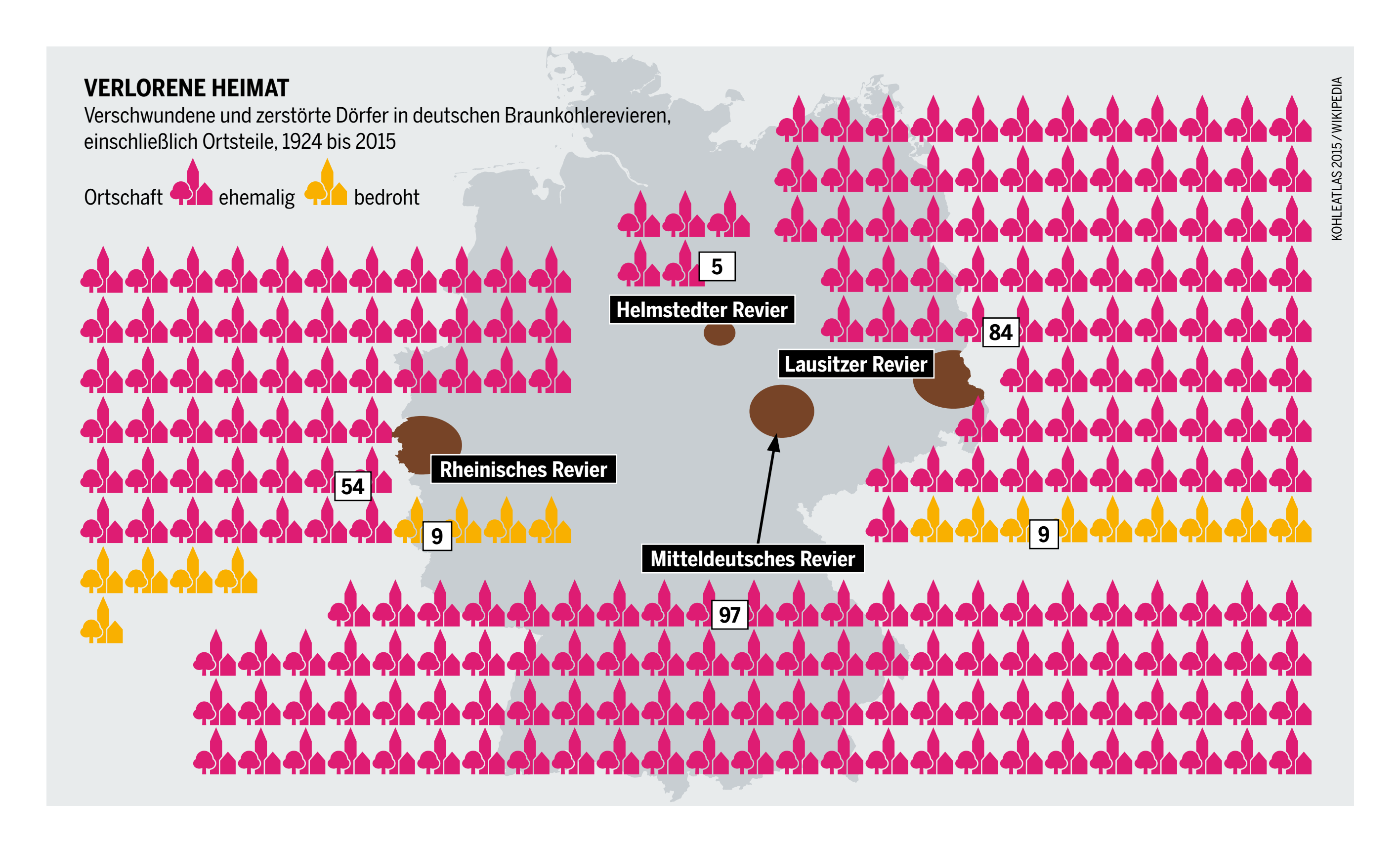
Wegen des Kohletagebaus verlieren sie Ackerland, Weiden und Jagdgebiete. In Mosambik haben Unternehmen aus Brasilien, Großbritannien und Indien zwischen 2009 und 2012 mehr als 2.500 Haushalte umgesiedelt. Diese erhielten unfruchtbares, wasserarmes Land, auf dem sie kaum noch Nahrungsmittel produzieren können. Ein weiteres Problem ist das Grubenwasser, das hochgepumpt und unbehandelt abgeleitet wird. Durch die gelösten Salze aus dem Erdinnern kann es vollkommen unbrauchbar und noch zusätzlich mit Maschinenöl kontaminiert sein. So droht es, das Grund- und Oberflächenwasser einer Region zu verschmutzen.

In Bangladesch sind durch die geplante Phulbari Coal Mine im Nordwesten des Landes 130.000 Menschen von der Umsiedlung bedroht. 220.000 Menschen müssen fürchten, kein sauberes Wasser mehr zu haben. Seit der Veröffentlichung der Pläne demonstrieren Bewohnerinnen und Bewohner der Region gegen das Vorhaben. 2006 töteten die Bangladesh Rifles, eine paramilitärische Gruppe, drei Menschen und verletzten über 100 weitere. Jedes Jahr erinnern Aktivistinnen und Aktivisten an die Opfer. 2012 verbot die Regierung dort Versammlungen von mehr als vier Personen, um die Bewegung einzudämmen.

In Kolumbien, Indonesien und Südafrika, so die Vorwürfe, lassen Unternehmen ihre Anlagen durch brutale Sicherheitskräfte schützen. Sie gehen mit Gewalt gegen Beschäftigte und protestierende Anwohnerinnen und Anwohner vor. Deren Widerstand wird kriminalisiert, um ihm die Rechtfertigung zu nehmen und ihn zu schwächen. Aktuelles Beispiel: Angehörige von drei Gewerkschaftern, die 2001 in Kolumbien von Paramilitärs ermordet wurden, werfen dem US-Konzern Drummond vor, die Täter als Sicherheitskräfte engagiert zu haben. Bis heute verneint der Konzern seine Verantwortung und hat sogar Anfang 2015 den Anwalt der Opfer in den USA verklagt.

Oft sind indigene Völker vom Bergbau betroffen, etwa in Russland die Teleuten und Schoren. Die Siedlungen der beiden sibirischen Turkvölker sind von Tagebauen umgeben. Staub und Abwässer haben ihre Jagd- und Fischfanggründe zerstört. In Kolumbien wehren sich die Gunadule gegen das gleiche Schicksal, nachdem die Regierung Konzessionen für den Abbau von Kohle an ein südkoreanisches Unternehmen vergeben hat. Konsultationen mit Vertretern der örtlichen Bevölkerung gibt es nicht. Und wenn sie im Vorfeld eines Projektes stattfinden, ist den Ergebnissen nicht zu trauen. Die Versprechen, das Land zu rekultivieren, können sich als unhaltbar herausstellen. Im indischen Jharkhand, wo Steinkohle im Tagebau gewonnen wird, wurden die einstigen Ackerböden zwischengelagert, um später wieder ausgebracht zu werden. Doch nach sechs Jahren hatten sie ihre Fruchtbarkeit vollständig verloren.

Im Kohlebergbau sterben die meisten Menschen, weil Sicherheitsstandards und Arbeitsnormen nicht eingehalten werden, ebenfalls ein Verstoß gegen die Menschenrechte. Obwohl der Bergbau nur etwa ein Prozent der weltweit Beschäftigten ausmacht, steht dieser Sektor für acht Prozent



der tödlichen Arbeitsunfälle. Längst nicht alle sind offiziell erfasst, erst recht nicht die in den illegalen Kohleminen Chinas, Kolumbiens und Südafrikas.

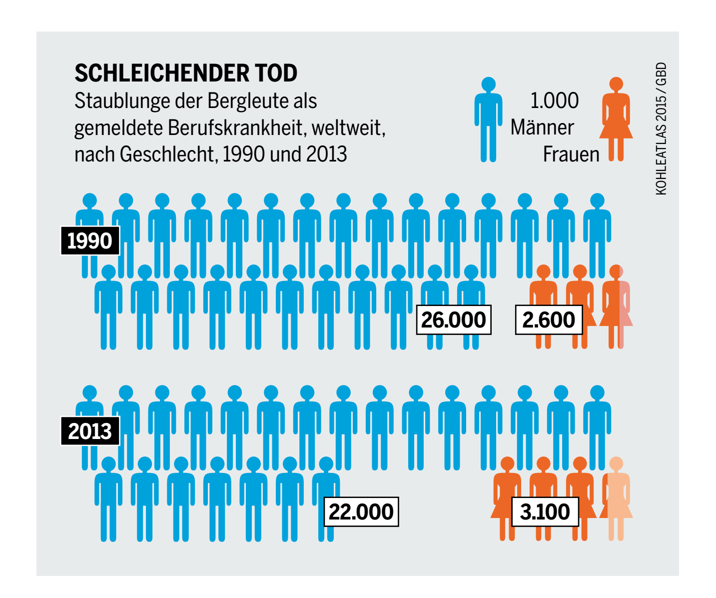
Die Staublunge ist eine weltweit anerkannte Berufskrankheit, aber Russland, Indien und Südafrika veröffentlichen keine Zahlen über Betroffene. Das Gesundheitsministerium in China meldete im Jahr 2010 genau 23.812 Neuerkrankungen an, die Hälfte davon durch den Kohlebergbau verursacht. Eine internationale Forschungsgruppe untersuchte weltweit 260.000 Fälle von Personen, die an Staublunge gestorben waren; 25.000 konnten auf den Einsatz als Kohlebergarbeiter zurückgeführt werden. Bei den nicht tödlichen Verläufen sind viele Missstände bekannt. Erkrankte können nicht mehr arbeiten, und den betroffenen Familien droht Armut. Zwar gibt es einen rechtlichen Anspruch auf Entschädigung durch die Minenbetreiber, doch er muss von einem Arzt bestätigt werden. Selbst dann erfolgen in vielen Fällen die Zahlungen nicht, nicht schnell genug oder nicht in ausreichender Höhe.

Viele Bergbauregionen gehören zu den ärmsten Gebieten ihres Landes, auch in den Industrieländern. In den Appalachen, einem Höhenzug im Osten der USA, liegen Armuts- und Sterblichkeitsrate im Steinkohlerevier deutlich höher als außerhalb. Untersuchungen in mehreren Bergbauländern zeigen, dass Bergbau in erster Linie einer kleinen, meist städtischen Schicht nützt, während die ländliche Bevölkerung unter dem Abbau leidet. Armut führt auch zu Kinderarbeit in Kohleminen. In den 15.000 Anlagen im indischen Bundesstaat Jharkhand arbeiten 400.000 Kinder unter oftmals menschenunwürdigen Bedingungen.

In Deutschland mussten innerhalb von 90 Jahren über 250 Siedlungen mit insgesamt fast 110.000 Menschen der Braunkohle weichen

Bergbauunternehmen reagieren durchaus auf die Vorwürfe. Der Verband ICMM, eine Organisation der 21 weltgrößten Bergbauunternehmen, hat Leitlinien für die Achtung der Menschenrechte und der Rechte indigener Völker veröffentlicht. Gegen brutales Sicherheitspersonal wendet sich eine Selbstverpflichtung von neun Staaten, 28 Unternehmen und zehn Nichtregierungsorganisationen. Einige Konzerne verbessern die Gesundheitsversorgung und die Infrastruktur. Aber bisher fehlt es in vielen Ländern an der Möglichkeit oder dem Willen des Staates, den Beschäftigten und der lokalen Bevölkerung den wichtigsten Schutz zu garantieren – Rechtssicherheit. ●

Heute arbeiten mehr Frauen im Kohlebergbau. Daher sterben mehr an Staublunge, während die Zahl bei den Männern sinkt



VERDECKTE SUBVENTIONEN, OFFENE RECHNUNGEN

Die Kohleindustrie senkt durch Steuergelder ihre Preise – und zahlt nicht für die Kosten von Klimawandel und Erkrankungen. In Umrissen zeichnet sich das Ausmaß ab.

Von den Befürworterinnen und Befürwortern der Kohle heißt es oft, dass damit kostengünstig Energie erzeugt wird. Das ist jedoch nicht so einfach, wie es die Kohleindustrie bisweilen suggeriert. Denn es kommt darauf an, welche Kosten in die Rechnung eingeschlossen werden und wer dafür bezahlen muss.

In den Strompreis werden die betriebswirtschaftlichen Aufwendungen der Energieversorger sowie Steuern und Abgaben aufgenommen. Doch es gibt Faktoren, die nicht in den Preis hineingerechnet werden und die deswegen auf keiner Stromrechnung auftauchen. Das sind die sogenannten externalisierten Kosten. Solche „Verlagerungen nach außen“ entstehen, wenn ein Marktakteur das Wohlergehen eines Nicht-Marktakteurs beeinträchtigt, ohne ihn dafür zu entschädigen. Mit anderen Worten: Die Verursacher tragen nicht die vollen Kosten ihres wirtschaftlichen Handelns. Sie streichen Gewinne ein, ein Teil der Kosten wird jedoch auf unbeteiligte Dritte oder die Gemeinschaft abgewälzt.

EIN ANDERER PREIS FÜR DIE ENERGIE
Mehrkosten durch die Umweltbelastung der Stromerzeugung, Kalkulation des Umweltbundesamtes für 2010, in Eurocent pro Kilowattstunde

KOHLEATLAS 2015 / UBA

So ist es bei der Kohle. Ihre Förderung und Verbrennung erzeugt immense externalisierte Kosten. Die größten Blöcke sind die staatlichen Subventionen, die ökologischen Schäden und die gesundheitliche Beeinträchtigung von Menschen. Von „billiger Kohle“ kann keine Rede sein.

Emissionen von Treibhausgas und Luftverschmutzung sind Umweltkosten. Um sie zu kalkulieren, kann nicht wirklich gerechnet, sondern es muss verhandelt werden. Es geht um das Ausmaß von Schäden, die zumindest teilweise nicht wieder rückgängig zu machen sind. Es werden nicht etwa Werte für den Verlust von Ökosystemen zugrunde gelegt, z. B. durch den Klimawandel, sondern die Verluste bei der Wirtschaftsleistung. Hinzu kommen die Kosten für die Schadensbeseitigung etwa nach einem großen Unfall, aber auch nur in begrenztem Umfang, damit die Unternehmen nicht in den Bankrott getrieben werden.

Es sind somit politische Zahlen, mit denen beispielsweise die britische Beratungsfirma Trucost das UN-Umweltprogramm (UNEP) beliefert. Die Angaben sind mit Vorsicht zu behandeln, aber auch wenn sie nur die Spitze des Eisberges zeigen, sind sie enorm. Trucost zufolge beliefen sich die externalisierten Kosten der Kohleverstromung allein in Ostasien im Jahr 2009 auf 452 Milliarden US-Dollar. Sie sind vor allem auf Treibhausgas-Emissionen und Luftverschmutzung zurückzuführen. In Nordamerika waren es im gleichen Jahr 316 Milliarden Dollar. In Deutschland summieren sich die durch Luftverschmutzung und Treibhausgase verursachten Kosten auf gut 28 Milliarden Euro – mehr, als für die Förderung der erneuerbaren Energien ausgegeben wird.

Das Umweltbundesamt hat die Umweltkosten für Braunkohle auf rund elf Eurocent pro Kilowattstunde beziffert, für Steinkohle auf rund neun. Würden diese im Strompreis abgebildet, müsste der Strompreis entsprechend steigen. Für die USA kalkulieren Forscher, dass jede aus Kohle erzeugte Kilowattstunde Strom sogar 27 US-Cent zu kosten hätte – mehr als doppelt so viel, wie Privatkunden in den USA heute für Strom bezahlen. Müssten die Kohlekonzerne diese externalisierten Kosten internalisieren, wäre Kohle kaum noch wettbewerbsfähig. Dies würde helfen, Kohle aus dem Markt zu verdrängen.

Damit wären allerdings weder die Opfer des Klimawandels noch die durch Luftverschmutzung Erkrankten für ihr Leid entschädigt. Hier müssen Kohlekonzerne nicht nur zur finanziellen, sondern auch zur rechtlichen Verantwortung gezogen werden. Zudem wären ein öffentliches Schuldeingeständnis und eine Entschuldigung bei den Opfern angebracht. Beides ist für die Kohleindustrie tabu.

Selbst wenn die Krankheitskosten im Strompreis enthalten wären, würde das die Opfer noch nicht für ihr Leid entschädigen

SPENDABLE REGIERUNGEN

Direkte und indirekte Kohlesubventionen der EU und einzelner EU-Mitgliedsstaaten, Auswahl, in Millionen Euro

2008
2009
2010
2011
2012

EU 3.630
Irland 150
Spanien 840
Deutschland 3.780
Schweden 530
Polen 980
Tschechien 360
Italien 440
Rumänien 210
28 Länder + EU 9.740

KOHLEATLAS 2015 / ECOFYS

In der EU erhält die Kohlewirtschaft inzwischen jährlich fast zehn Milliarden Euro Steuergelder. Das meiste gibt's in Deutschland

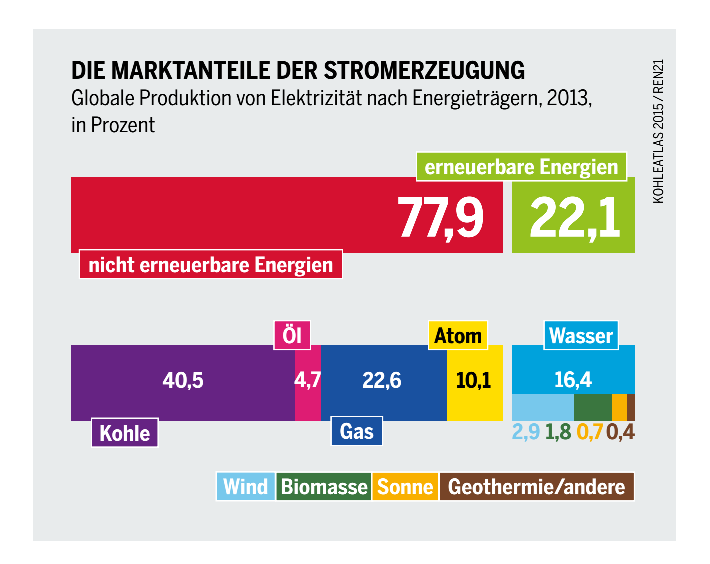
Dass Kohle billig scheint, liegt auch an den Subventionen aus Steuergeldern – historischen und aktuellen. Denn Energiekonzerne profitieren heute noch von den in der Vergangenheit erhaltenen öffentlichen Mitteln. 2014 hat die deutsche Beratungsfirma Ecofys beeindruckende Zahlen für die Europäische Kommission zusammengetragen: Zwischen 1990 und 2007 wurde der Ausbau der Kohle-Infrastruktur von den heutigen 28 EU-Mitgliedsstaaten mit insgesamt 200 Milliarden Euro subventioniert. Nur die Atomindustrie bekam mit 220 Milliarden Euro noch mehr. Von 100 Milliarden Euro für Wasserkraft abgesehen, wurden erneuerbare Energien auf diese Art nicht direkt subventioniert.

Staatliche Subventionen sorgten und sorgen auch dafür, dass heimische Kohle wettbewerbsfähig bleibt. Zwischen 1970 und 2007 war das den EU-Staaten 380 Milliarden Euro wert. Spitzenreiter bei diesen Finanzspritzen ist Deutschland. Unter anderem fließen aus dem Bundeshaushalt 2015 rund 1,2 Milliarden Euro als direkte Finanzhilfe in den Steinkohlebergbau. Das Land Nordrhein-Westfalen schießt eine weitere halbe Milliarde Euro pro Jahr zu. Diese Subvention der Steinkohle wird 2018 eingestellt.

Für die Erforschung und Entwicklung von Brennstoffen gaben die EU-Staaten zwischen 1974 und 2007 rund 108 Milliarden Euro aus. Den Löwenanteil von 78 Prozent erhielt die Nuklearforschung, zwölf Prozent wurden in erneuerbare, zehn Prozent in fossile Brennstoffe investiert, wobei die Forschung an der Kohle mehr erhielt als die an Gas und Öl. 2012 verteilten die EU-Mitgliedsstaaten insgesamt 13,4 Milliarden Euro Subventionen an die fossile Industrie. Inwiefern Umlagen aus dem deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetz als Subventionen zu behandeln sind, ist politisch umstritten. Der Staat legt zwar eine Mindestvergütung für die Einspeisung von erneuerbaren Energien fest. Die Umlage selbst wird aber nicht aus Steuermitteln bezahlt, sondern mit der Stromrechnung.

2009 haben sich die Regierungen der 20 größten Industrieländer (G20) dazu verpflichtet, Subventionen für fossile Energieträger mittelfristig auslaufen zu lassen. Der weltweite Umstieg auf erneuerbare Energien wird an Tempo gewinnen, wenn den Worten auch Taten folgen. ●

Subventionen sind sinnvoll, wenn sie den Strommix verbessern helfen. Doch Kohle ist Teil des Problems, nicht der Lösung



FINANZIERUNG

BIG PLAYER IM VERBORGENEN

Der Bau von Minen, Kraftwerken und Infrastruktur kostet Milliarden. Das können sich viele Länder nicht leisten. Dann steigen staatliche und private Banken ein.

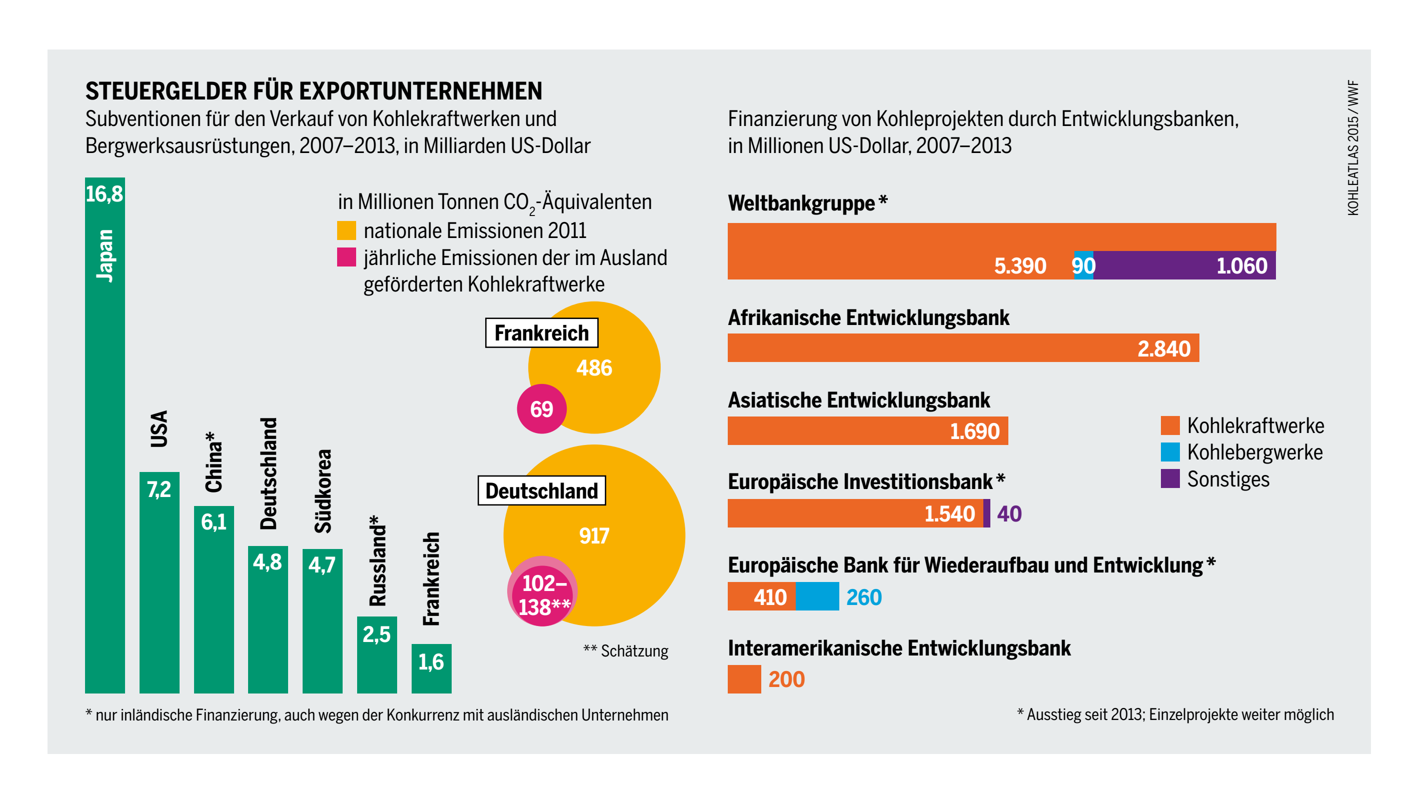
Baut ein deutsches Unternehmen ein Kohlekraftwerk in einem Entwicklungsland, sind damit erhebliche finanzielle Risiken verbunden, auch für so große Konzerne wie Bilfinger, Siemens, Alstom oder ThyssenKrupp. Der Bau ist teuer – große Kohlekraftwerke können durchaus über eine Milliarde Euro kosten –, und er macht enorme Vorleistungen nötig. Die Abwicklung kann sich um Jahre verzögern. Die Auftraggeber, staatliche oder private Stromfirmen, können in Zahlungsschwierigkeiten geraten. In manchen Fällen führen politische Krisen dazu, dass die Montage einer Anlage abgebrochen werden muss.

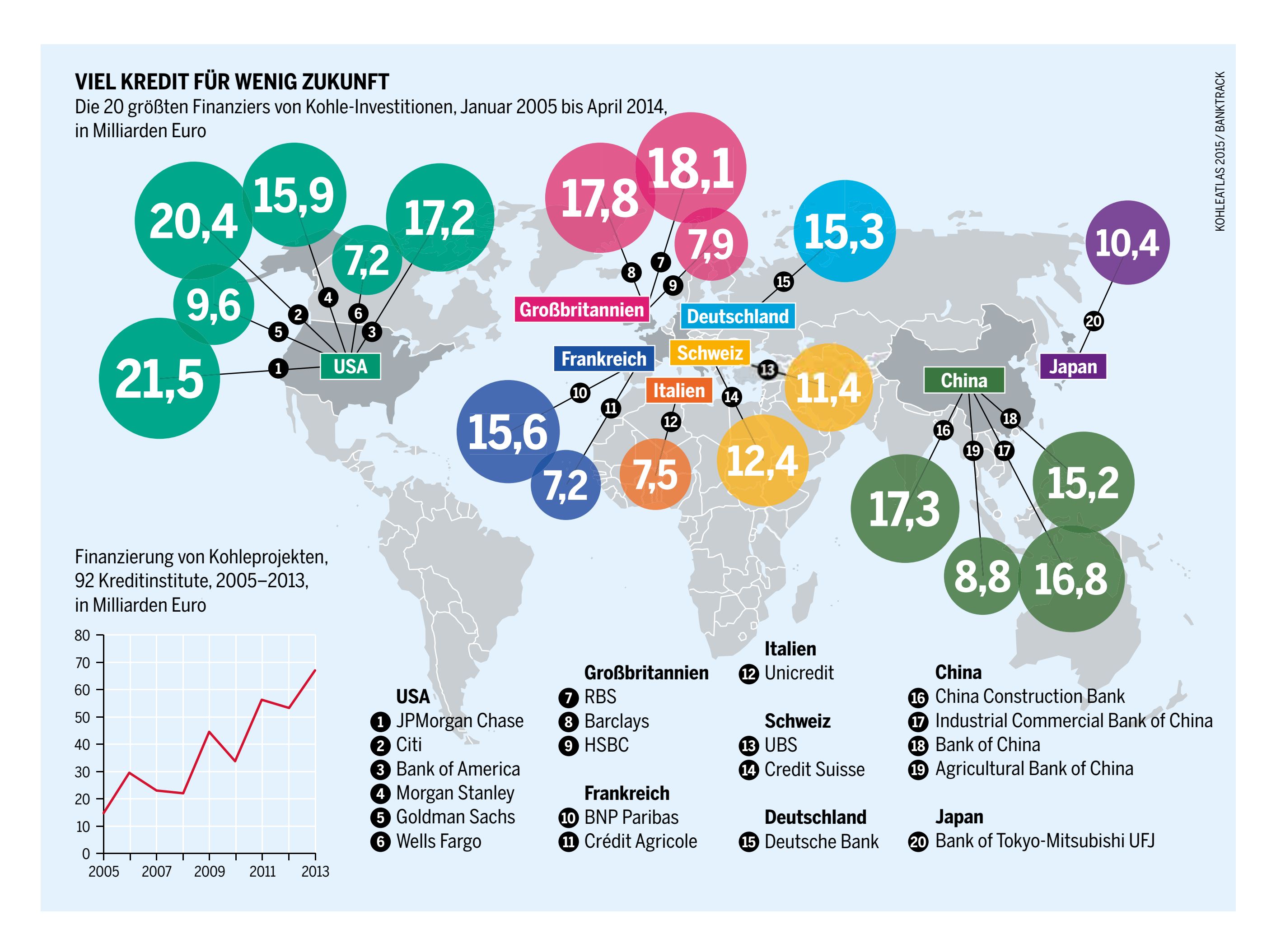
Um solche Risiken für die herstellenden Firmen und die finanzierenden Banken zu senken, haben viele Regierungen Exportkreditversicherungen eingeführt. In Deutschland heißen sie umgangssprachlich „Hermes-Bürgschaften“, nach einer Gesellschaft der Allianz-Versicherung, die diese Aufgabe im Auftrag des Staates übernimmt und das Segment dominiert. Zusätzlich stützen Förderkredite etwa der staatlichen Bankengruppe KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) den Export von Bergwerksausrüstungen und Kraftwerken. Die Risikoabsicherung und die Zinsvorteile führen dazu, dass die Hersteller ihre Lieferungen günstiger anbieten können.

Dabei ist die Förderung von Kohleprojekten als Instrument der Entwicklungszusammenarbeit umstritten. Einerseits sollen neue Kohlekraftwerke dabei helfen, Armut in den Entwicklungsländern zu bekämpfen und Zugang zu Energie zu verschaffen. Andererseits laufen die fossilen Kraftwerke dem Klimaschutz zuwider und blockieren den Ausbau der erneuerbaren Energien. Zudem geht der Kohlebergbau in den Entwicklungsländern häufig mit der Zerstörung der Umwelt, mit Verletzungen der Menschenrechte und ausbeuterischen Arbeitsbedingungen einher.

Die Industrieländer fördern den Export großzügig. Von 2007 bis 2013 haben sie mit Versicherungen, Bürgschaften und Krediten in Höhe von 36 Milliarden US-Dollar Kohleprojekte unterstützt. Japan führt als größter Finanzierer die Liste mit 16,8 Milliarden US-Dollar an, gefolgt von den USA und Deutschland (7,2 bzw. 4,8 Milliarden US-Dollar). Größtes Empfängerland weltweit war zuletzt Südafrika. Für den Bau mehrerer großer Kohlekraftwerke erhielt es drei Milliarden US-Dollar. Die günstigen Kredite kamen ab 2008 vor allem aus Frankreich, Sitz des Maschinenbaukonzerns Alstom, an den ein großer Teil der Aufträge ging. Mit solchen Finanzierungspaketen bewerben sich Firmen oft schon bei der Ausschreibung. Neben den Industrieländern beteiligt sich inzwischen auch China an diesem Geschäft, von 2007 bis 2013 mit 6,1 Milliarden US-Dollar. Bereits seit 2004 hatte die Exportkreditagentur China Exim-Bank den Bau mehrerer Kohlekraftwerke in Indien im Volumen von 2,8 Milliarden US-Dollar subventioniert.

Staaten vergeben politisch verbilligte Kredite ins Ausland, um mit ihnen die Aufträge für die eigene Exportindustrie zu finanzieren





Banken finanzieren Minen, Transportwege und Kraftwerke – ein sicheres Geschäft, solange die Politik mitmacht

Die meisten der Mittel fließen in den Kraftwerksbau. Doch Länder wie Russland, Kanada und Italien finanzieren mit ihren Exportkrediten vornehmlich die Erschließung neuer Kohleminen. Angeführt von den USA und Japan sind seit 2007 hierfür rund 12,9 Milliarden US-Dollar geflossen. Obwohl Exportkredite ursprünglich als Absicherung von Geschäften auf unsicheren Märkten vorgesehen waren, wurden sie in den vergangenen Jahren auch für die Erschließung von Kohleminen in stabilen Ländern wie den USA und Australien vergeben.

Neben den nationalen Kreditagenturen spielen auch die internationalen Entwicklungsbanken eine wichtige Rolle. Von 2007 bis 2013 haben sie Kohleprojekte mit 13,5 Milliarden US-Dollar unterstützt. Größte Geldgeberin war die Weltbank mit 6,5 Milliarden US-Dollar; bei den Regionalbanken lag die Afrikanische Entwicklungsbank mit 2,8 Milliarden US-Dollar an der Spitze. Rund 90 Prozent aller Mittel flossen in den Neubau von Kraftwerken, der Rest in den Bergbau und die Modernisierung alter Kraftwerke.

Seit 2010 ist die Finanzierung von Kohleprojekten wegen der anhaltenden Kritik stark rückläufig. Seit 2013 haben drei Entwicklungsbanken – die Weltbank, die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung und die Europäische Investitionsbank – festgelegt, keine weiteren Kohleprojekte zu finanzieren – oder nur als seltene Ausnahmen. Auch einzelne Länder ziehen sich zurück. Seit 2013 fördert die Export-Import Bank der USA – mit einigen Ausnahmen – keine Kohlekraftwerke mehr. In Europa haben dies Frankreich, die Niederlande, Großbritannien und einige skandinavische Länder angekündigt. Deutschland tut sich schwer damit. Zwar beendet auch die KfW Entwicklungsbank ihre jahrelange Praxis, neue Kohlekraftwerke mit Exporthilfen zu fördern. Doch ihre Tochtergesellschaft IPEX wird weiterhin Kohleprojekte finanzieren, wenn, so die Auflage, im Empfängerland eine Klimaschutzpolitik existiert.

Kommerzielle Banken, in deren Tagesgeschäft Regierungen kaum hineinreden können, spielen für Kohleprojekte weltweit eine noch wichtigere Rolle als die öffentlichen Geldgeber. Von 2005 bis 2014 summiert sich die Finanzierung von Kohleprojekten auf 500 Milliarden US-Dollar. Allein die 20 größten Banken haben 73 Prozent der Kredite vergeben.

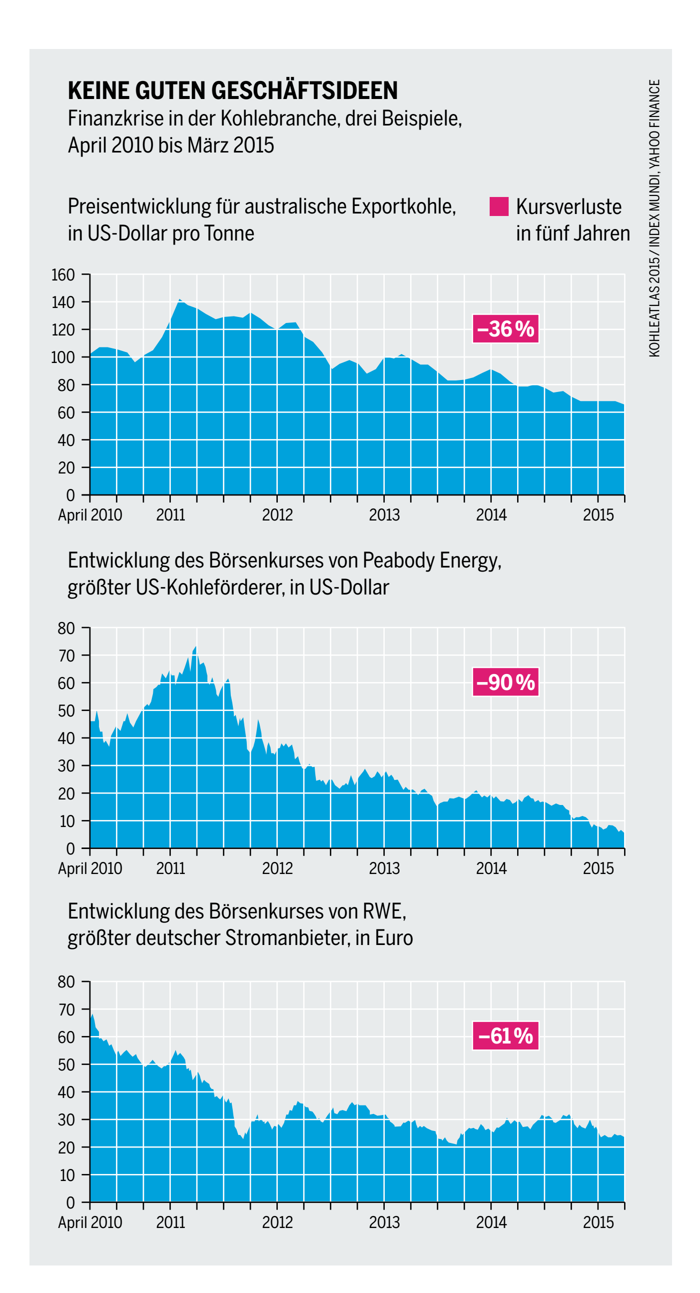
In der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit (OECD) verhandeln derweil die Mitgliedsländer über die Verschärfung der Umwelt- und Sozialstandards, die die nationalen Agenturen bei der Vergabe von Exportkrediten anwenden. Größter Streitpunkt ist die Finanzierung von Kohleprojekten. Die USA und weitere Länder fordern, dass diese künftig ausgeschlossen wird. Darüber hinaus geht es in den Verhandlungen um mehr Transparenz. Bislang informieren die Exportkreditagenturen nur unregelmäßig über ihre Geschäfte. Geht es nach ihren Kritikerinnen und Kritikern, sollen die Agenturen künftig zeitnah veröffentlichen, wer wen mit welchen Mitteln fördert. ●

RENTABILITÄT

KOHLENSTOFFBLASE UNTER DRUCK

Je erfolgreicher Klimapolitik ist, desto mehr verliert Kohle an Wert – und damit auch das Unternehmen, das diese Kohle besitzt.

Im Jahr 2009 erschien im Wissenschaftsmagazin „Nature“ eine bahnbrechende Studie. Ein Team um das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung hatte zum ersten Mal ein globales „Kohlenstoffbudget“ errechnet – die Menge an Kohlendioxid, die maximal noch an die Atmosphäre abgegeben werden darf, wenn die Erderwärmung auf zwei Grad Celsius beschränkt bleiben soll. Die Forscherinnen und Forscher stellten fest, dass weltweit unter dieser Vorgabe zwischen 2010 und 2050 weltweit nur noch rund 750 Milliarden Tonnen (Gigatonnen) CO_2 ausgestoßen werden dürften.



Drei Jahre später veröffentlichte die Carbon Tracker Initiative, eine Nichtregierungsorganisation von Finanzfachleuten, ihren Bericht über „unverbrennbaren Kohlenstoff“ („unburnable carbon“). 2.795 Gigatonnen Kohlendioxid seien in den bekannten Reserven an fossilen Brennstoffen im Eigentum privater und öffentlicher Firmen und Regierungen enthalten. Nur ein Fünftel dieser Reserven darf also verbrannt werden, wenn das Zwei-Grad-Limit eingehalten werden soll. Die weltweiten Emissionen steigen jährlich um durchschnittlich drei Prozent. Das würde bedeuten, dass nur noch rund 13 Jahre bis zur Grenzmarke von 565 Gigatonnen bleiben. Der Rest ist „unverbrennbar“, so wie ein Drittel der Erdöl- und die Hälfte der Erdgasreserven. Die Lage wäre noch dramatischer, wenn der Temperaturanstieg auf 1,5 Grad begrenzt würde, wie es die Klimawissenschaft fordert.

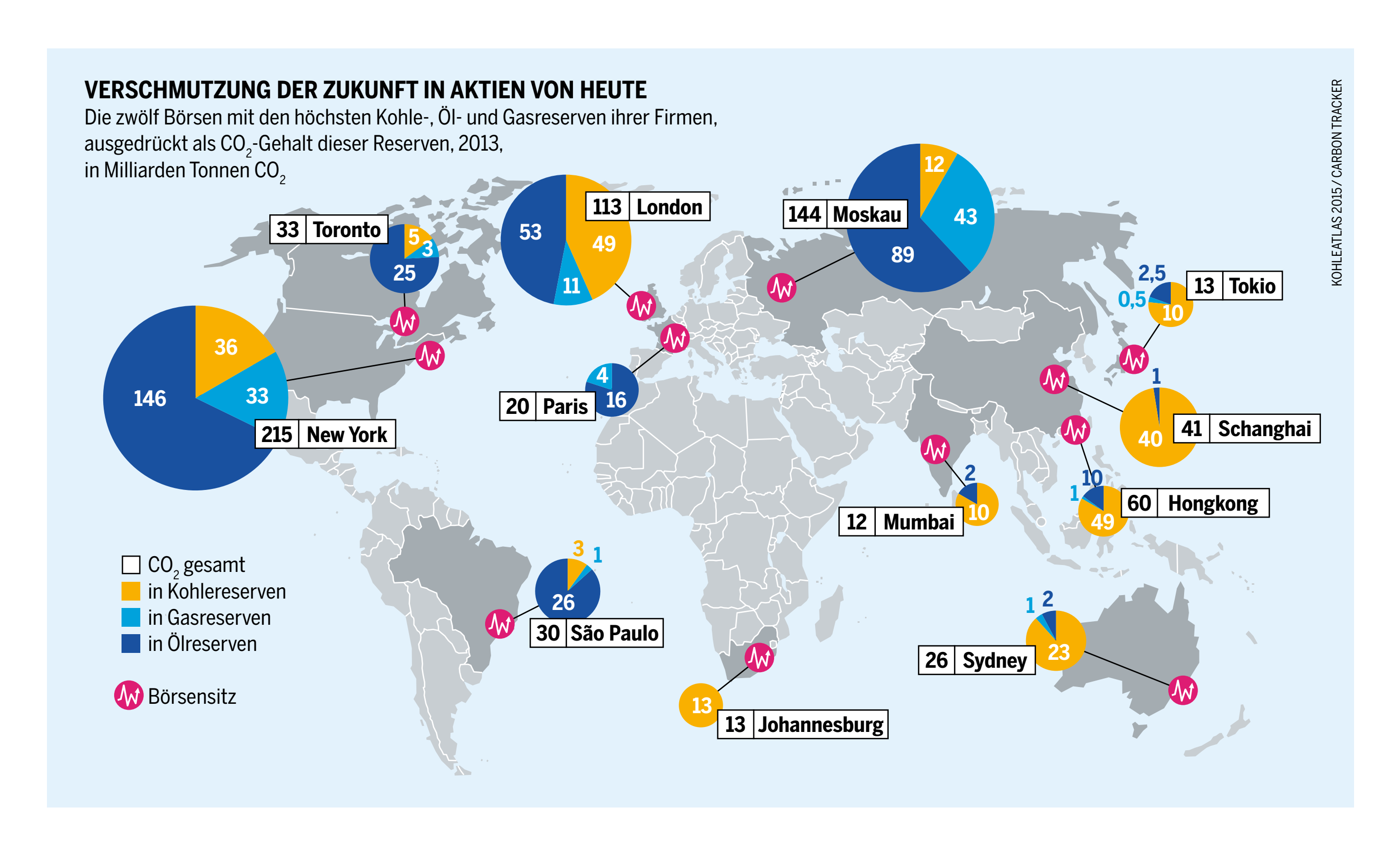
Politische Entscheidungen, ein Absinken der Preise unter die Rentabilitätsschwelle sowie der technische Fortschritt bei den erneuerbaren Energien können dafür sorgen, dass die meisten Reserven fossiler Brennstoffe zu „stranded assets“ werden. Solche „gestrandeten Vermögenswerte“ sind Investitionen, die durch äußere Faktoren, etwa aus politischen Gründen, ganz oder teilweise an Wert verlieren. Die Carbon Tracker Initiative nennt das Problem die „Kohlenstoffblase“ – in Anlehnung an Finanzblasen wie die Spekulationswellen der Immobilienblase, die die Wirtschaftskrise von 2008 ausgelöst hat. Das Phänomen beschränkt sich dabei nicht auf Kohle. Auch Erdöl und Erdgas sind betroffen.

Dennoch investieren private und öffentliche Finanzinstitute weiter in entsprechende Firmen oder vergeben Kredite auf der Basis der alten politischen Bedingungen. Die Reserven an fossilen Brennstoffen werden in der Form von Firmenwerten – Rohstoffkonzernen mit Förderlizenzen, Kraftwerksfirmen mit Kohlestromerzeugung, aber auch Banken, die in diesen Branchen exponiert sind – an allen Börsen der Welt gehandelt. Platzt die Blase, droht diesen Firmen ein Crash.

Eine Studie im Auftrag der Europäischen Grünen untersuchte die Risiken im Jahr 2014 bei 43 der größten Banken und Pensionskassen in der EU. Dabei ergab sich eine Summe von über einer Billion Euro. Die gute Nachricht: Einige Fonds beginnen bereits, diese Werte abzustoßen, um eine Krise zu vermeiden, falls Investitionen in Kohle und Erdöl „stranden“. Auch Regierungen machen sich Sorgen. Der Gouverneur der Bank of England warnte bereits und hat eine Untersuchung eingeleitet.

Bei dem Versuch, auf die Krise zu reagieren, strukturieren sich die Kohlegiganten um. E.ON, Deutschlands größter Energieversorger, spaltet sich auf. Der eine Teil des Unternehmens konzentriert sich auf erneuerbare Energien und Energiedienstleistungen, der andere ist für die konven-

Mit mehr Druck auf den Kurs der globalen Energiepolitik wird der Kurs von Kohleaktien weiter fallen



Je mehr fossile Reserven im Besitz von Aktiengesellschaften ihren Wert verlieren, desto mehr fallen dann auch die Börsenkurse dieser Firmen

tionellen Kraftwerke zuständig. Der multinationale Bergbaukonzern Rio Tinto hat seine Kohleanteile ebenfalls in eine separate Firma ausgegliedert und signalisiert, dass er sich von diesem Bergbau abwenden wird. Konkurrent BHP Billiton hat seinen Einsatz von Kohle bereits halbiert.

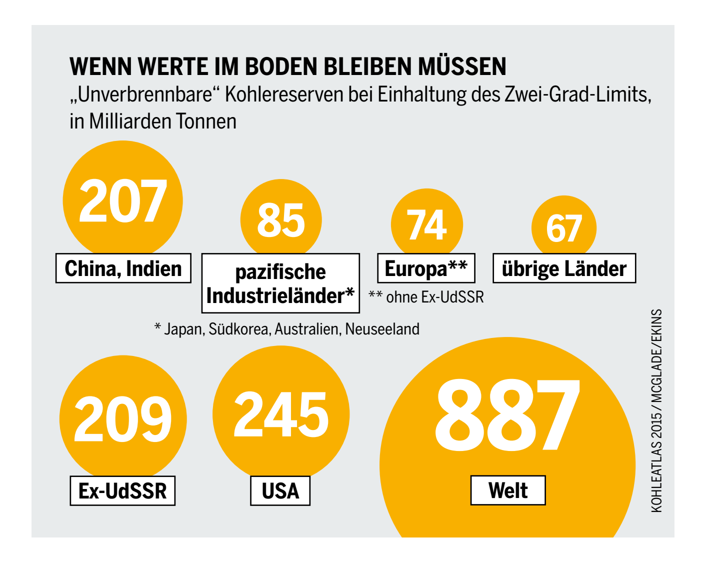
Aber diese Reaktionen kommen spät. In Europa haben Unternehmen den Anschluss an die Entwicklung verloren, weil sie ihre Strategie nicht rechtzeitig geändert haben. Nur acht Prozent der deutschen Investitionen in erneuerbare Energien stammen von Energieversorgern wie E.ON oder RWE. Der französische Stromkonzern GDF Suez musste 2014 gestrandete Vermögenswerte in Höhe von 15 Milliarden Euro abschreiben. Die Firmen haben die Ziele der EU zur Verringerung der Emissionen bis 2020 nicht ernst genommen und gingen davon aus, dass Energieeffizienz und erneuerbare Energien noch lange auf sich warten lassen würden, wenn sie denn überhaupt kämen.

Jetzt wacht die Kohleindustrie auf. Die niedrigen Weltmarktpreise stellen die Erlöse und damit die Rentabilität von Investitionen infrage. 2014 sank der Kohlekonsum Chinas, des weltgrößten Verbrauchers, erstmals in der Geschichte des Landes. In dem Bemühen, die Luftverschmutzung einzudämmen, importiert das Land deutlich weniger. Auch die Nachfrage in den USA und in Europa ist rückläufig; der steigende Verbrauch in Indien kompensiert das nicht.

Das Ergebnis: Im Vergleich zum Jahr 2012 haben sich die Kohlepreise halbiert und liegen jetzt so niedrig wie zur Zeit der Weltwirtschaftskrise 2008. Das niedrige Niveau wirkt sich wiederum auch auf die Inlandspreise Chinas aus, die ebenfalls fallen und den Minengesellschaften Verluste bringen. Mitte Dezember 2014 schloss der Bergbauriese Glencore drei Wochen lang seine 20 Minen in Australien, und 8.000 Beschäftigte mussten ihren Jahresurlaub nehmen – ein Indiz dafür, wie tief die Kohleindustrie weltweit in Schwierigkeiten steckt. Einige Kohleunternehmen sind möglicherweise selbst als „gestrandete Vermögenswerte“ ihrer Investoren zu betrachten.

Die politische Tendenz, Kohlenstoffemissionen zu senken und alternative Technologien zu entwickeln, sendet die richtigen Signale an Investoren. Was noch wichtiger ist: Unternehmen, die im Bereich fossiler Brennstoffe tätig sind, erhalten eine klare Botschaft: Sie sollten kein Kapital mehr darauf verschwenden, nach weiteren Reserven zu suchen.

Das Ende der Kohleausbeutung muss nicht zur Börsenkrise werden – wenn die Investoren umsteuern



ENERGIEARMUT

WENIG STROM, WENIG CHANCEN

Vielen Menschen fehlt der Zugang zu Elektrizität. Wo der Bedarf am größten ist, setzen die Regierungen ganz traditionell auf Kohle.

Rund 1,2 Milliarden Menschen leben ohne Elektrizität. Allein in Indien sind es etwa 300 Millionen, in Nigeria über 80 Millionen und in Bangladesch über 65 Millionen. Unter den zehn energieärmsten Ländern liegen sieben in Afrika, listet der „Global Tracking Framework"-Report der Weltbank auf. Von den Menschen, die keinen Strom haben, leben 87 Prozent in Südasien und in Afrika südlich der Sahara.

Die Internationale Energieagentur hat definiert, was unter Energiearmut zu verstehen ist: Sie betrifft Menschen, die über keinen Zugang zu modernen Dienstleistungen wie der Lieferung von Strom verfügen, aber auch mit Kochstellen arbeiten müssen, die die Luft im Haus verschmutzen. Energiemangel hemmt die Entwicklung von Landwirtschaft und Gewerbe. Betroffen ist vor allem die Landbevölkerung. Dörfer ohne Stromanschluss sind in der Armut gefangen. Ohne Kühlung und Maschinen arbeiten Krankenhäuser nur unzureichend. In Afrika gehen Millionen Kinder in Schulen ohne genügend Beleuchtung und Durchlüftung. Erst recht bleiben ihnen ohne Strom eine Ausbildung am Computer und der Zugang zum Internet verwehrt.

Ein weiteres Problem: Knapp drei Milliarden Menschen in der Welt kochen und heizen in offenen Feuerstellen und traditionellen Öfen mit Holz, Dung oder Kerosin, je 600 Millionen allein in Indien und China. In Simbabwe deckt fast die gesamte Landbevölkerung ihren Energiebedarf mit Feuerholz, und wo dies fehlt, mit Dung und Gras. Doch das Kochen mit Biomasse schadet der Gesundheit. 3,5 Millionen Menschen sterben jedes Jahr an den Folgen verschmutzter Luft in ihren Häusern. Die traditionellen Kochstellen belasten auch die Umwelt, weil der Wald abgeholzt wird, um Feuerholz und Holzkohle zu gewinnen. Zwar bekamen in den vergangenen 20 Jahren zusätzliche 1,7 Milliarden Menschen Zugang zu Strom, vor allem in den Städten. Allerdings wuchs im gleichen Zeitraum die Weltbevölkerung um 1,6 Milliarden Menschen – kaum ein Fortschritt.

Mit einer Kombination aus Urbanisierung und dem Bau Hunderter Kohlekraftwerke ist es in China gelungen, viele Millionen Menschen aus der Energiearmut zu befreien. Auch in Indien schnellt der Verbrauch von Kohlestrom in die Höhe. Doch nun wird der Preis bezahlt: Die Metropolen leiden unter dem Smog aus den Kraftwerken. An manchen Tagen sind Peking und Neu-Delhi, die Hauptstädte der beiden Länder, kaum noch bewohnbar.

Rund um die Kohleabbaugebiete ist die Situation oft noch schlimmer. Die Kohlefelder in Indien sind dicht besiedelt. In Jharia, wo das größte Revier des Landes liegt, bauen die Arbeitskräfte Kohle illegal auch an Straßen, Bahngleisen und in den Dörfern ab. Landflächen senken sich und Häuser stürzen ein. Unter der Erde brennen seit Jahrzehnten Dutzende Kohlefeuer, die durch die Schächte zusätzlich mit Sauerstoff angefacht werden. Diese Flöze pusten Giftdämpfe wie Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Ruß, Methan und Arsen an die Erdoberfläche. Die Folge: Lungen- und Hautkrankheiten, Krebs und Magenbeschwerden. Auch in China sind Regionen von Kohlebränden unterwandert.

Bisher war Kohle der Treibstoff der wirtschaftlichen Entwicklung, die Energie für Industrialisierung und Bekämpfung der Armut. Die Hoffnung der Politik und das Versprechen der Kohleindustrie sind auch heute noch, große Mengen an Energie zu liefern, die rund um die Uhr verfügbar ist und die sich die meisten leisten können. Auf der Suche nach Alternativen rief UN-Generalsekretär Ban Ki-moon im Jahr 2011 die Initiative „Nachhaltige Energien für alle" aus. Ihr Ziel ist es, bis 2030 allen Menschen Elektrizität und saubere und moderne Kochstellen zu bieten. Zugleich soll sich der Anteil der erneuerbaren Energien im Weltenergiemix verdoppeln und auch die Energieeffizienz weiter zunehmen. Etwa 80 Länder beteiligen sich. Unternehmen haben mehrere Milliarden Dollar an Unterstützung zugesagt. NGOs wie Friends of the Earth werfen der Initiative allerdings vor, die eigentlich Betroffenen nicht genug mit einzubeziehen; außerdem sei der Prozess kaum überprüfbar und wenig ambitioniert.

Der UN-Plan unterstützt die Vision einer dezentralen Versorgung mit Fotovoltaik-, Biogas- oder kleinen Was-

AFRIKAS SCHULEN OHNE STROM

Anteil von öffentlichen Grundschulen ohne Elektrizität, 2010/2011, nach Ländern, in Prozent

40–60
61–80
81–100
unter 40 Prozent oder ohne Angaben

KOHLEATLAS 2015 / UNESCO

Unterricht ohne Elektrizität für Computer oder Ventilatoren ist für Millionen Schulkinder in Afrika alltäglich

KOCHEN UND HEIZEN AUF KOSTEN DER NATUR

Die 20 Länder mit den meisten Menschen, die als Wärmequelle im eigenen Haushalt auf feste Brennstoffe* angewiesen sind, 2010, in Millionen Menschen

KOHLEATLAS 2015 /SE4ALL

20 Ghana
118 Nigeria
35 Sudan
81 Äthiopien
32 Uganda
33 Kenia
61 Kongo
42 Tansania
22 Mosambik
27 Afghanistan
111 Pakistan
705 Indien
25 Nepal
135 Bangladesch
44 Myanmar
613 China
22 Nordkorea
47 Vietnam
46 Philippinen
131 Indonesien

* Feste Brennstoffe: Holz, Holzkohle, Dung, Torf, Stroh, Braun-, Steinkohle

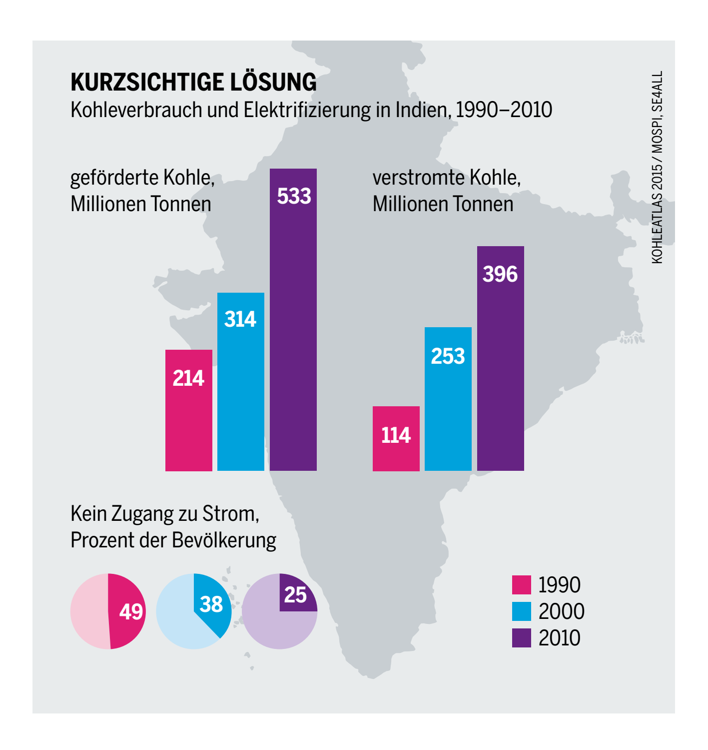
serkraftanlagen. Das ist vor allem für abgelegene Dörfer interessant. Denn Kohlekraftwerke werden schon wegen ihrer Größe vor allem für die Versorgung von Zentren errichtet. Wo sich der Bau eines Stromnetzes nicht lohnt, weil die Menschen weit entfernt wohnen und nur wenig Strom verbrauchen, unterblieb er bisher. Doch Sonne, Wind und Wasser gibt es überall; „think big“ ist nicht mehr die unhinterfragt beste Lösung. In Indien oder Bangladesch existieren schon Hunderte kleiner Stromnetze, die unabhängig vom Hauptnetz bestehen, in denen Ökostrom fließt und die untereinander Strom austauschen können. Je mehr Dörfer, desto besser die Versorgung.

Allein der Anschluss ans nationale Stromnetz bietet jedenfalls keine Garantie für eine sichere Versorgung. In Indien kamen über 20 Millionen Haushalte in den vergangenen zehn Jahren neu ans Netz. Doch trotz zusätzlicher 100 Gigawatt an installierter Leistung übersteigt der Bedarf noch immer bei Weitem die Nachfrage; auch Strom aus fossilen Brennstoffen steht deshalb vielerorts nur für einige Stunden am Tag zur Verfügung.

Um die wachsende Energienachfrage in ihrem Land zu befriedigen und die Energiearmut zu bekämpfen, besinnt sich die indische Regierung nun auch auf erneuerbare Energien. Bis 2022 will sie Solaranlagen mit einer Leistung von 100 Gigawatt aufbauen. Ähnlich wie China und auch Südafrika nutzt sie zugleich alle Ressourcen, die zur Verfügung stehen – Kohle, Gas, selbst Atomkraft. Die neuen Kohlekraftwerke jagen trotz ihrer höheren Effizienz den Ausstoß von Treibhausgasen weiter in die Höhe. Um die Verhältnisse nicht aus den Augen zu verlieren: Der indische Sechsjahresplan sieht auch für 2022 noch vor, den Energieverbrauch zu zwei Dritteln mit Kohle zu decken. ●

In Haushalten mit offener Feuerstelle und wenig Lüftung sind die Rauchgase oft lebensgefährlich

Indien ist das letzte große Land, für das Kohle noch Wachstum und Modernisierung versprechen soll



CHINA

SCHWARZER BRENNSTOFF MIT ROTEN ZAHLEN

Beim weltgrößten Kohleverbraucher zeichnet sich eine Umkehr ab: Der Konsum war 2014 rückläufig, Erneuerbare legen zu. Die Auslastung der Kohlekraftwerke sinkt.

China verbrennt mehr Kohle als jedes andere Land. In den vergangenen 15 Jahren, also seit China die Werkbank der Welt und ein boomender Inlandsmarkt ist, hat sich der chinesische Kohleverbrauch verdoppelt. Allein zwischen 2010 und 2014 wurden in China neue Kohlekraftwerke mit einer Leistung von 228 Gigawatt gebaut. Sie werden dreimal mehr Strom produzieren, als ein Land wie Deutschland insgesamt verbraucht. Aufgrund seines hohen Kohleverbrauchs stößt China inzwischen deutlich mehr Kohlendioxid aus als der langjährige Klimasünder Nummer eins, die USA – wenn auch pro Kopf immer noch viel weniger. Und auch bei den kumulierten, seit dem Jahr 1990 ausgestoßenen Emissionen ist China kurz davor, die USA zu überholen.

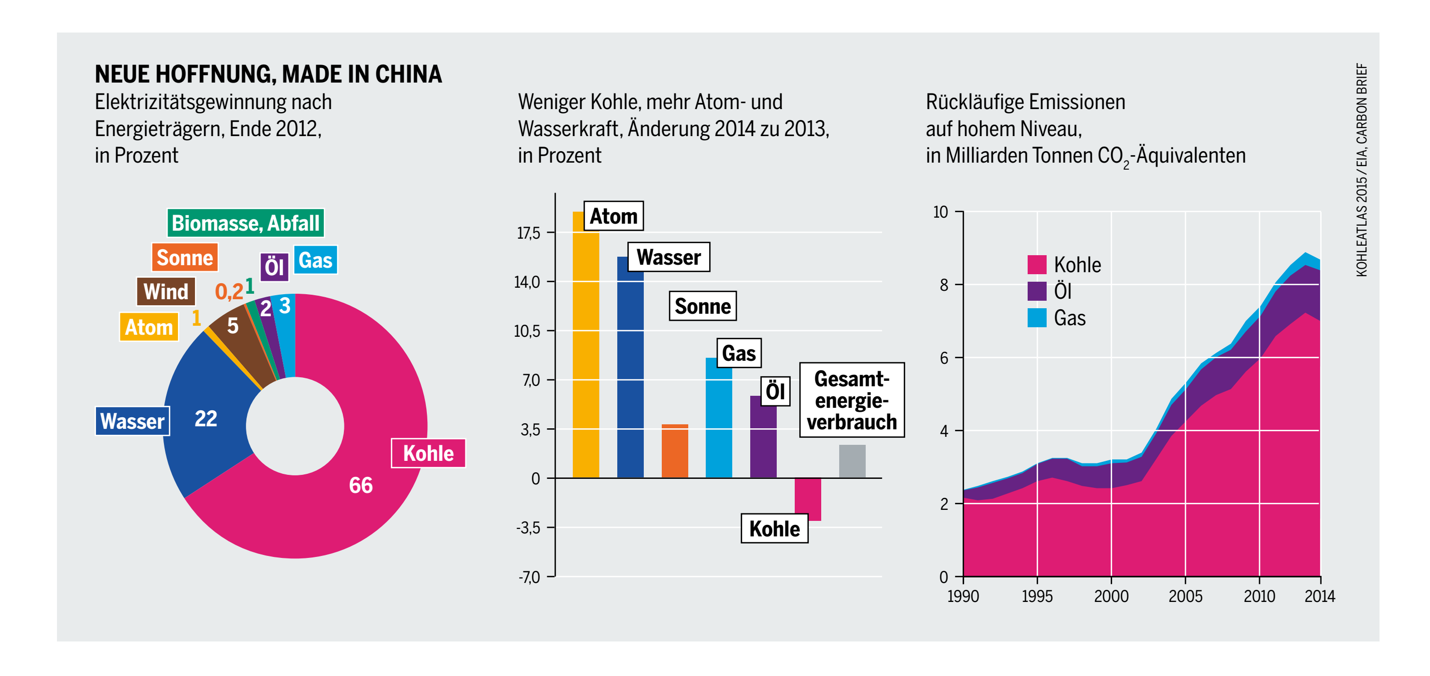
Doch das Jahr 2014 markierte einen Einschnitt: Erstmals seit mehr als drei Jahrzehnten hat China weniger Kohle als im Jahr davor verbrannt. Der Verbrauch ging um 2,9 Prozent zurück; die Importe sind um elf Prozent geradezu eingebrochen. Noch vor Kurzem hatte die Internationale Energieagentur prognostiziert, dass die Zahlen bis 2020 weiter ansteigen würden. Trotz des Rückgangs der Kohle ist der Stromverbrauch um 3,9 Prozent gestiegen und das Bruttoinlandsprodukt sogar um über 7 Prozent gewachsen. Ob diese Entkopplung eine Ausnahme bleibt oder eine Trendwende bedeutet, ist umstritten.

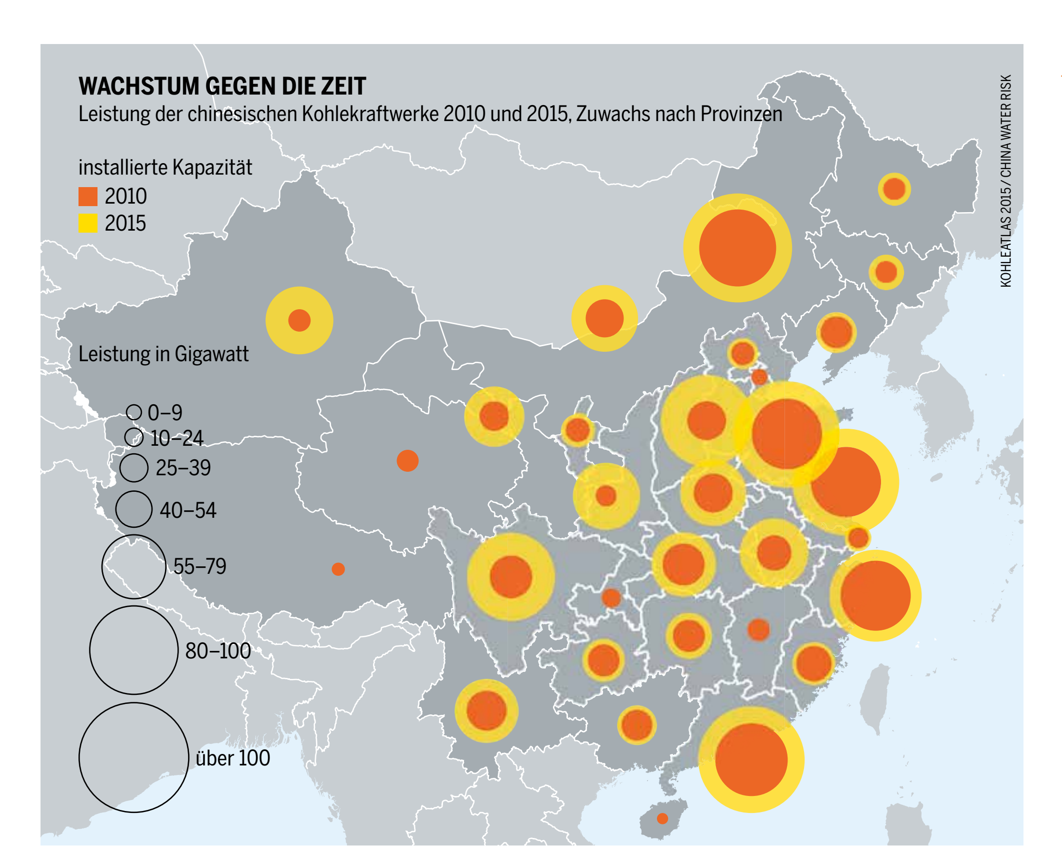
Der Rückgang des Verbrauchs kommt nicht von ungefähr. Die Regierung will die Nutzung der Kohle eindämmen. Die Motive dafür sind vielfältig. Allen voran ist der Smog ein großes Problem. Weil er zu Asthma führt und das Krebsrisiko erhöht, reagiert die chinesische Bevölkerung und insbesondere die aufstrebende Mittelschicht zunehmend gereizt auf das Thema. Für Aufsehen sorgte Anfang 2015 der Dokumentarfilm „Under the Dome“ der Journalistin Chai Jing. Der mittlerweile von den Behörden zensierte Film, der die weitverbreitete Luftverschmutzung problematisiert, wurde innerhalb von drei Tagen von mehr als 150 Millionen Chinesinnen und Chinesen gesehen.

Auch weil die Unzufriedenheit in der Bevölkerung wächst, schalten Städte alte Kohlekraftwerke ab. Mittlerweile hat sich ein Dutzend Provinzen vorgenommen, den Verbrauch zu reduzieren. Ein landesweit geplanter Handel mit CO_2-Verschmutzungsrechten soll dies unterstützen. Damit könnte das Ziel des „Energy Development Strategy Action Plan“ erreicht werden, den Anteil der Kohle am Gesamtenergieverbrauch von heute 64,2 Prozent bis 2020 auf unter 62 Prozent zu drücken.

Die nationale Regierung sorgt auch dafür, dass die erneuerbaren Energien zügig ausgebaut werden. Bis 2020 sollen die nicht fossilen Energien – inklusive der Atomkraft – mindestens 15 Prozent des Primärenergieverbrauchs ausmachen, bis 2030 mindestens 20 Prozent. Inzwischen

Beim gewaltigen Kohleverbrauch Chinas führt ein kleiner prozentualer Rückgang gleich zu deutlich niedrigeren Emissionen





Bleibt der Kohleverbrauch Chinas rückläufig, werden viele Kraftwerke überflüssig sein

investiert kein Land der Welt so viel in Wasser, Wind und Sonne wie China. Im Jahr 2014 waren es rund 90 Milliarden US-Dollar. Allerdings ist der Ausbau von Wasserkraft durch Großprojekte wegen gravierender Auswirkungen auf die Umwelt und teilweise schwerer Menschenrechtsverletzungen hoch umstritten. Allein für den Bau des Drei-Schluchten-Staudamms mussten fast 1,5 Millionen Menschen umgesiedelt werden. Im Vergleich zum Vorjahr hat China die installierte Leistung vor allem von Windkraft (plus 26 Prozent) und Solarkraft (plus 67 Prozent) deutlich erhöht.

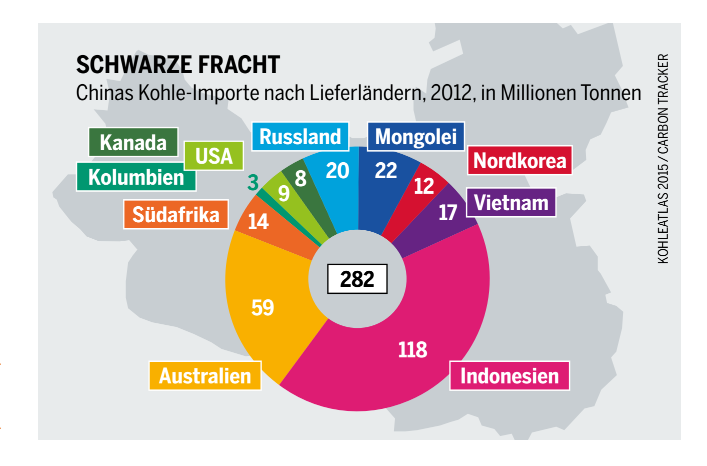
In der Folge laufen Chinas Kohlekraftwerke immer weniger. Im Jahr 2014 produzierten sie 1,4 Prozent weniger Strom als noch im Vorjahr; inzwischen sind sie im Schnitt nur noch zu 54 Prozent ausgelastet. Das ist der niedrigste Stand seit drei Jahrzehnten. Chinas Kohlebranche leidet inzwischen unter einem gewaltigen Überschuss an Kapazitäten. Auch deshalb wurden etliche geplante Kohleprojekte in den vergangenen Jahren gestoppt.

Fallende Preise, das Verbot besonders schmutziger Sorten und schärfere Umweltauflagen drücken die Gewinne der Bergbaukonzerne. Drei von vier chinesischen Kohlefirmen schrieben zuletzt rote Zahlen. In den vergangenen vier Jahren mussten fast 6.000 Kohleminen dichtmachen. Bis Ende 2015 sollen weitere 2.000 Minen geschlossen werden. Während Minenunternehmen aufgrund finanziellen Drucks und politischer Vorgaben aufgeben, planen andere Unternehmen neue Kohlekraftwerke.

Experten warnen vor den Gefahren einer Investitionsblase, die durch die Überkapazitäten im Kraftwerkspark entstehen. Denn noch immer werden neue Kraftwerke geplant, die am Ende wohl kaum benötigt werden. Der Wert von Firmen mit großen Kohlereserven wird an den Aktienmärkten nach unten korrigiert, wenn ihre Vorräte an Wert verlieren. Dies wird sich auch auf benachbarte Sektoren, Großinvestoren und Banken auswirken, die Aktien an Kohleunternehmen halten oder Kredite vergeben haben. Platzt die chinesische Kohleblase, drohen nicht nur finanzielle Risiken für das Land, sondern für den gesamten asiatischen Raum. Auch die großen australischen und indonesischen Bergbaukonzerne, die ihre Exporte voll auf China ausgerichtet haben, werden die Schwierigkeiten schnell zu spüren bekommen.

Dass die chinesische Regierung beginnt, Kohle kritisch zu behandeln, und das Zeitalter der erneuerbaren Energien einläutet, ist ein starkes Signal an den Rest der Welt. Weil China die Massenproduktion moderner Anlagen anregt, werden deren Kosten sinken. So beschleunigt ausgerechnet das Land mit der schlechtesten Schadstoffbilanz die weltweite Energiewende.

China importiert weniger als zehn Prozent seiner Kohle. Wenn der Inlandsverbrauch schrumpft, spüren das die Lieferländer sofort



LOBBYISMUS

BEZAHLT, UM ZU VERHINDERN

Wo immer über Klimapolitik verhandelt wird, wollen die Kohlekonzerne Einfluss nehmen. Oft gelingt das sehr gut.

Seit vom Klimawandel und von der Rolle fossiler Brennstoffe dabei die Rede ist, mischt sich die Kohleindustrie in die Debatte ein und wirft ihr politisches und wirtschaftliches Gewicht in die Waagschale. Schon Anfang der 1990er-Jahre schloss sie sich weltweit zusammen, um die Klimaforschung zu bekämpfen. Die großen privatwirtschaftlichen Kohlekonzerne, auf Englisch auch „Big Coal" genannt, bekämpfen seit über zwei Jahrzehnten alle Maßnahmen gegen den Klimawandel. Dass viele der weltgrößten Kohleunternehmen Staatsbetriebe sind – zum Beispiel in Polen, Tschechien, Indien und China –, hat die Bemühungen um mehr Klimaschutz alles andere als beschleunigt.

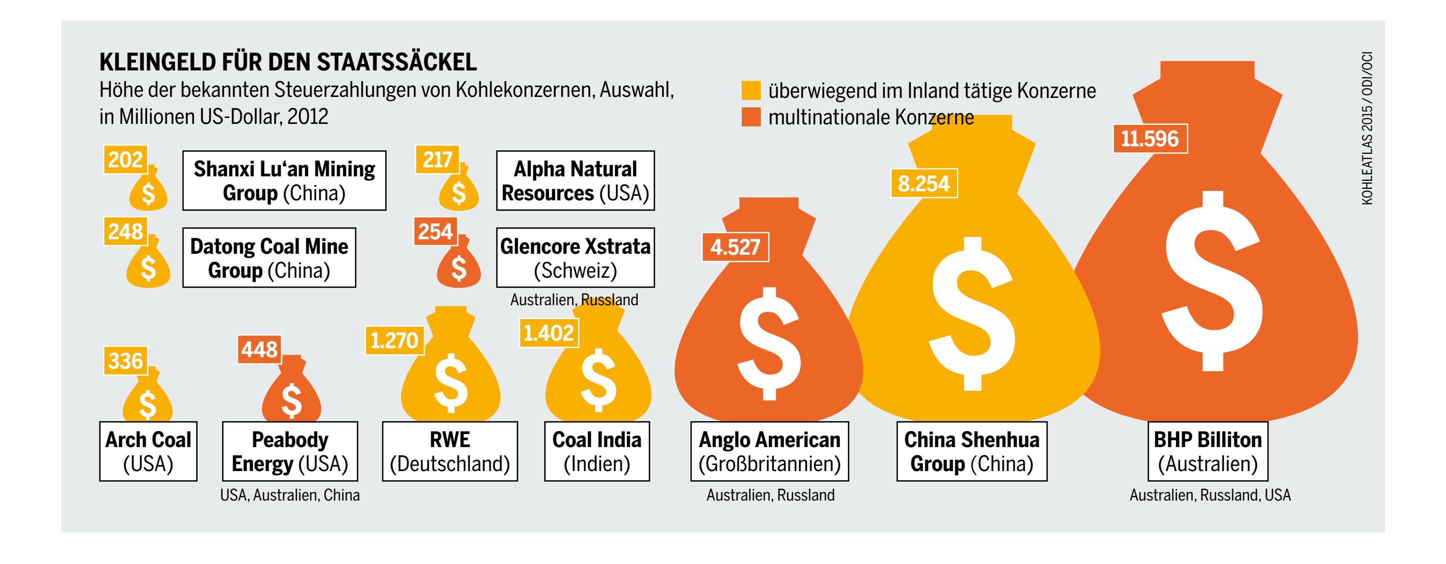
Die Kohlebranche sitzt häufig mit am Tisch, wenn politische Entscheidungen fallen. So ernannte die deutsche Bundesregierung den Schweden Lars Göran Josefsson zu einem von zwei Klimaschutzbeauftragten, als Kanzlerin Angela Merkel im Jahr 2008 die EU-Ratspräsidentschaft übernahm und den G-8-Gipfel in Heiligendamm ausrichtete. Josefsson war zu jenem Zeitpunkt Chef von Vattenfall, dem größten Energiekonzern der EU und Betreiber der Braunkohlekraftwerke in der Lausitz. Im Anschluss wechselte er als Berater zu UN-Generalsekretär Ban Ki-moon. Beim Klimagipfel im südafrikanischen Durban 2011 waren Vertreter zweier heimischer Konzerne gar Mitglieder der Regierungsdelegation des gastgebenden Landes. Der eine repräsentierte Eskom, den größten Stromversorger Afrikas und einer der größten CO_2-Emittenten der Welt. Der andere vertrat Sasol, den weltgrößten Hersteller von Kohlebenzin, einem Treibstoff, der durch Kohleverflüssigung gewonnen wird.

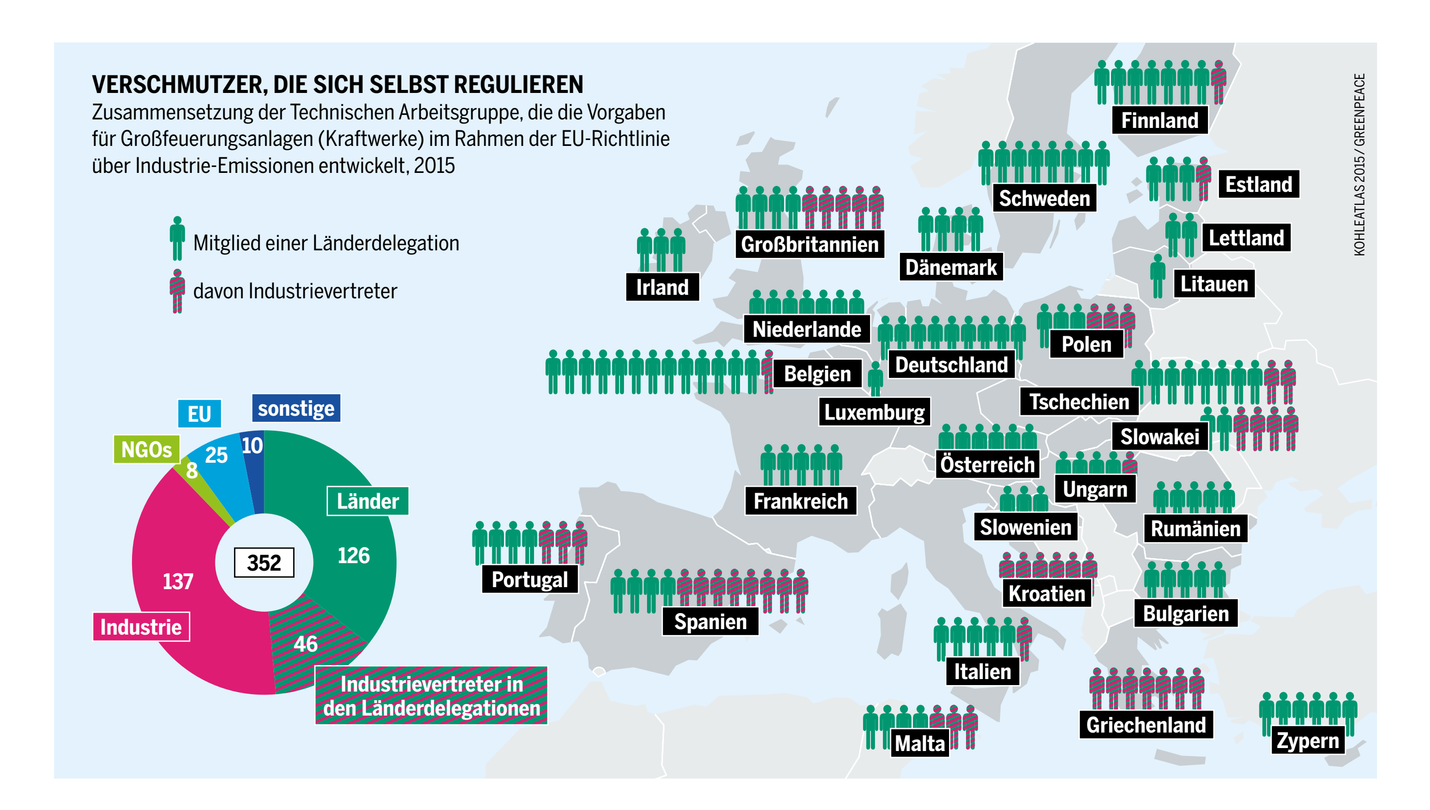
Industriekritische Organisationen wie das Corporate Europe Observatory (CEO) beobachten seit Jahren, wie Konzerne versuchen, Einfluss auf Klimaverhandlungen zu nehmen – bei der UN-Klimakonferenz 2013 in Warschau sei es auf die Spitze getrieben worden. Polen bezieht seinen Strom zu 90 Prozent aus Kohlekraftwerken. Als Gastgeber setzte die polnische Regierung mehrere interessierte Konzerne auf die Sponsorenliste. Einer war das weltgrößte Stahlunternehmen ArcelorMittal, dessen Werke so viel CO_2 freisetzen wie das gesamte Kohleland Tschechien. Die Regierung half der World Coal Association (WCA, Weltkohlevereinigung), parallel zur Klimakonferenz ihren Kohlegipfel abzuhalten. Und das abschließende Kommuniqué dieser Veranstaltung wurde gemeinsam mit dem polnischen Wirtschaftsministerium verfasst. Polen finanzierte auch Veranstaltungen der Lobbygruppe Central Europe Energy Partners (CEEP), deren Mitglieder mehrheitlich staatliche polnische Energieunternehmen sind. 2012 verlangte das Land erfolgreich unbeschränkte Emissionsrechte für seinen Stromsektor.

Die Kohlelobby in der EU nimmt zunehmend die erneuerbaren Energien ins Visier. Sie argumentiert, dass nicht unbedingt festgelegt werden müsse, welchen Anteil sie am Energiemix haben müssen, weil der Handel mit Emissionsrechten ausreichend sei. Eine der lautesten Stimmen hierbei war bisher die Lobbygruppe Euracoal. Tatsächlich nahm die EU ihre ambitionierten Ziele zurück.

Auch Europas geplante Grenzwerte bei der Luftreinhaltung wurden von der Kohlelobby beeinflusst. Der Weg ist einfach: Ein Teil der Fachleute, die von den Mitgliedsländern in die entscheidende „Technische Arbeitsgruppe" geschickt werden, vertritt direkt die Interessen der Kohleindustrie. Grotesk ist die Zusammensetzung besonders im Fall Griechenlands: Die Delegierten arbeiten allesamt für den staatlichen Energiekonzern Public Power Corporation, dessen Kraftwerke zu den schmutzigsten der EU gehören, oder

Konzerne zahlen möglichst wenig Steuern. Der Multi Glencore Xstrata hat damit besonders viel Erfahrung





Grenzwerte für Kraftwerke? Kein Problem. Im zuständigen Gremium hat die Industrie die Mehrheit

für Hellenic Petroleum. Die Konzerne versuchen auf diese Weise, sich selbst zu regulieren. Eigene Standards der Industrie und Selbstverpflichtungen bleiben jedoch meist hinter den fachlichen und politischen Erfordernissen zurück.

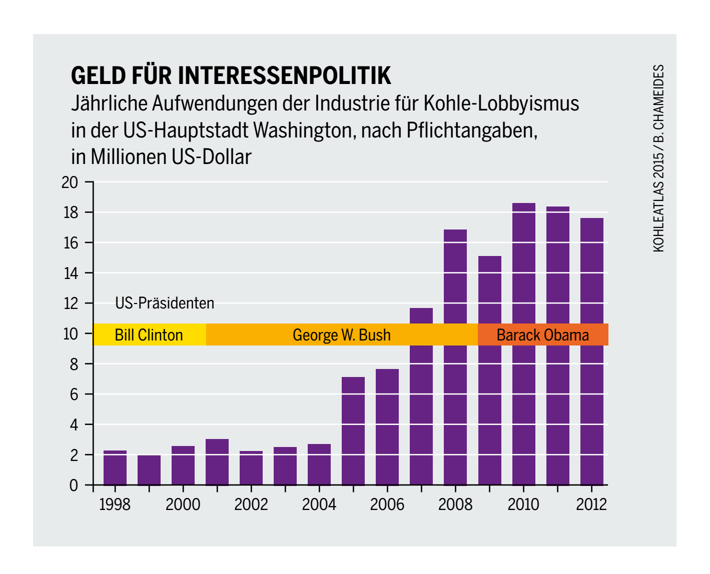
In den USA gibt es traditionell eine mächtige Kohlelobby. In allen ihren Kampagnen war die Diskreditierung wissenschaftlicher Studien stets ein Kernelement. Seit den 1990er-Jahren finanzieren Kohleunternehmen und ihre Verbände sogar Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die die Erkenntnisse zur Klimaerwärmung bestreiten. Mit spürbarem Erfolg: 2014 erkannten acht Republikaner im US-Kongress die Klimaerwärmung als wissenschaftlich erwiesen an, 278 lehnten dies ab. Dem entspricht das Spendenverhalten der Kohleindustrie: Von 1990 bis 2014 flossen 56 Millionen US-Dollar an US-Politiker, 84 Prozent davon an Republikaner.

Die American Coalition for Clean Coal Electricity ist einer der bedeutendsten Verbände der Kohlelobbyisten in den USA. Sie betreibt Kampagnen gegen gesetzliche Maßnahmen im Kohlesektor und im Klimaschutz. Der konservative American Legislative Exchange Council (ALEC) setzt sich aus Abgeordneten in den US-Bundestaaten zusammen und erhält Geld von der Energiebranche, auch von Big Coal. 2013/14 wurde der ALEC in mindestens 16 Bundesstaaten gegen erneuerbare Energien aktiv. Die Aktivitäten lassen keine Ebene aus, vom Entwurf einer Verordnung gegen die Einspeisung von privat erzeugtem Solarstrom bis zum Kampf gegen die Umweltschutzbehörde EPA und die Klimapolitik von US-Präsident Obama.

Auch in Australien bekämpfte Big Coal erneuerbare Energien. Die seit 2013 amtierende konservative Regierung hob die umfassende Gesetzgebung zum Klimaschutz wieder auf, die zuvor von einer Labor-Regierung eingeführt worden war. Jetzt wenden sie sich gegen das Ziel, die australischen Stromerzeuger bis zum Jahr 2020 auf einen Anteil von 20 Prozent erneuerbarer Energien zu verpflichten.

Premierminister Tony Abbott berief den Klimawandelleugner Dick Warburton, um das Ziel zu überprüfen. Die Industrie finanzierte große Werbekampagnen. Sie wurden von den Medien im Besitz des Unternehmers Rupert Murdoch unterstützt, in deren Berichterstattung die Effizienz erneuerbarer Energien und die Ergebnisse der Klimaforschung immer wieder angezweifelt wurden. Die Verunsicherung war erfolgreich. Im Verlauf des Jahres 2014 wurde in Australien weniger Geld in Anlagen zur Gewinnung sauberen Stroms gesteckt als in Honduras oder Myanmar.

Spezielle Kohlekonjunktur: Die Klimadiskussion verschafft den Industrievertretern in Washington viel Arbeit



EMISSIONSHANDEL

STARKE INDUSTRIE, SCHWACHE INSTRUMENTE

Als großes Geschäft hat sich der Handel mit Verschmutzungszertifikaten herausgestellt. Für das Klima hat er bisher wenig gebracht. Doch Alternativen werden kaum diskutiert.

Um den Ausstoß von Treibhausgasen zu begrenzen, haben einige Länder Systeme eingeführt, um mit den Emissionen zu handeln – so auch die Staaten der EU. Von nationalen Plänen ausgehend, wurde eine zulässige Gesamtmenge von Emissionen für alle betroffenen Industrieanlagen festgelegt. Deren Betreiber können diese Emissionen nun in Form von Zertifikaten untereinander handeln: Wer weniger Treibhausgase ausstößt, als er eigentlich dürfte, kann die nicht benötigten Verschmutzungszertifikate verkaufen. Wer mehr emittiert, kauft Zertifikate zu. Dieses System soll finanzielle Anreize geben, Emissionen zu reduzieren. Wer zu viel emittiert, muss mehr Geld ausgeben, wer Emissionen senkt, kann die dafür nötigen Investitionen aus dem Erlös verkaufter Zertifikate bezahlen.

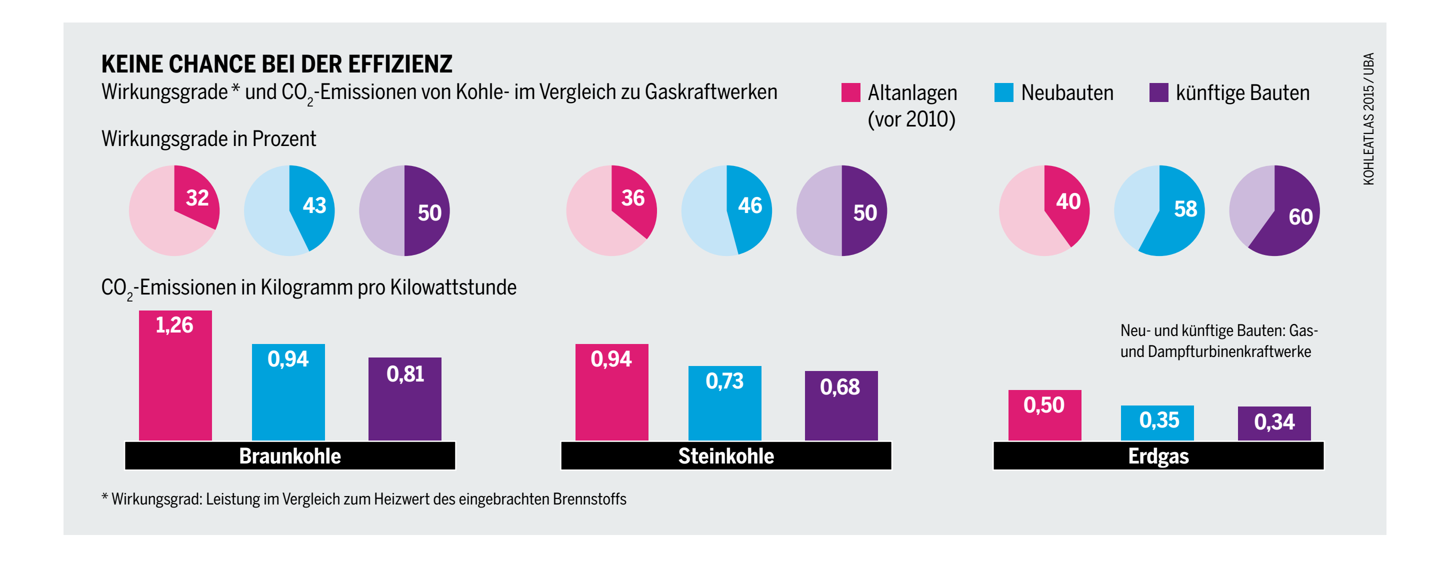
17 Emissionshandelssysteme sind weltweit installiert, weitere befinden sich in Planung. Das größte ist der länderübergreifende europäische Emissionshandel. Systeme auf nationaler Ebene gibt es in Neuseeland und Südkorea, regionale in Kalifornien, Tokio und in vielen Provinzen Chinas. Bis 2016 wird die Menge der durch dieses Instrument erfassten Emissionen auf 6,8 Milliarden Tonnen CO_2-Äquivalente steigen.

Hinter dem Emissionshandel stehen zwei Versprechen: Erstens soll er den klimaschädlichen CO_2-Ausstoß kontrollierbar begrenzen. Zweitens soll er Anreize schaffen, in den Klimaschutz zu investieren. Doch der Emissionshandel hält weder das eine noch das andere Versprechen, wie das Beispiel des europäischen Emissionshandels zeigt.

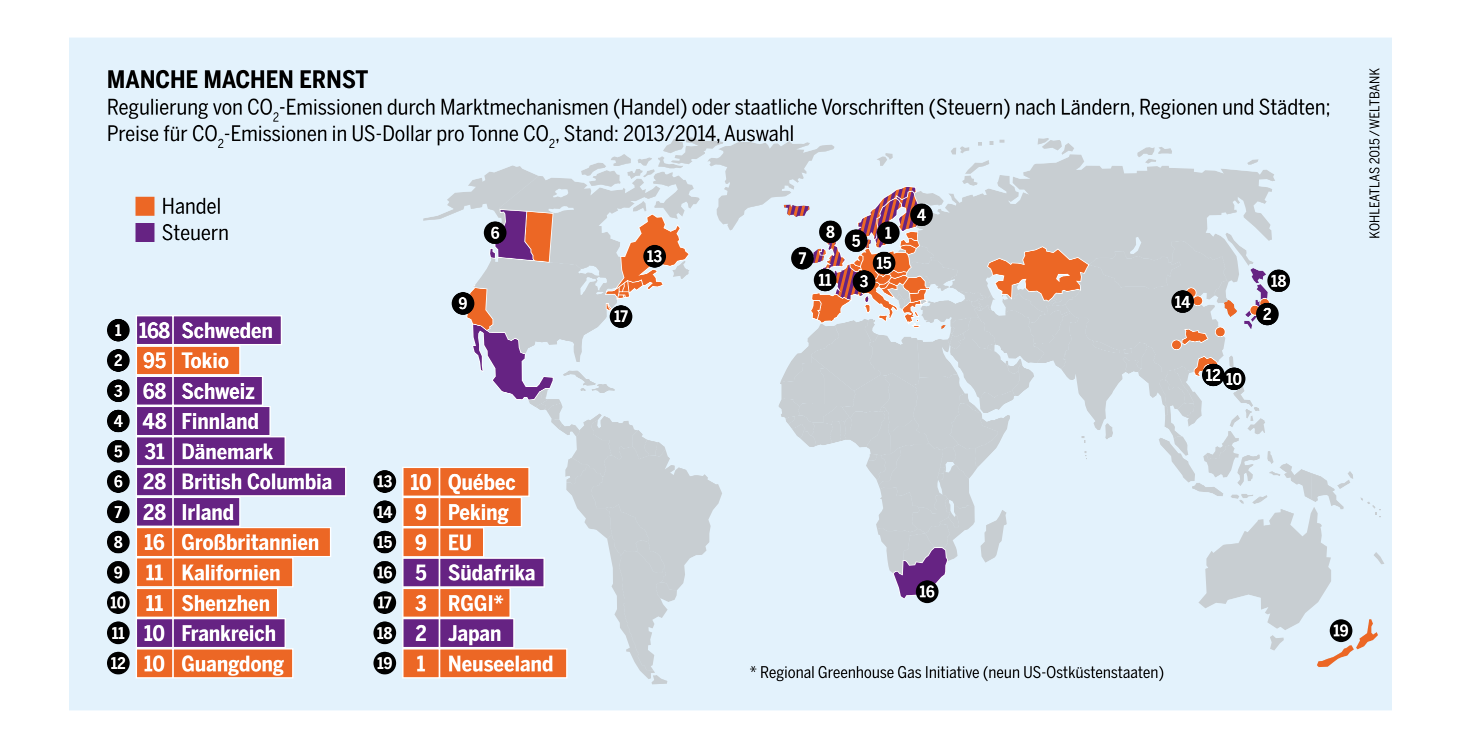
Unter großem Druck der Lobby hat die EU die erlaubten Emissionen ab 2008 zu großzügig bemessen und sie auch in der Folge zu wenig verknappt. Die Menge der Zertifikate war von Anfang an zu hoch und das Preisniveau daher zu niedrig, um in den Klimaschutz zu investieren. Zusätzlich haben die Staaten gerade den klimaschädlichsten Unternehmen noch finanzielle Vorteile verschafft, indem sie Zertifikate im großen Umfang kostenlos verteilten.

Wer sie empfing – darunter die großen Kraftwerksfirmen –, nutzte die Gunst der Stunde und verkaufte die überschüssigen Zertifikate. So haben allein die zehn größten Nutznießer von 2008 bis 2012 Profite in Höhe von 3,2 Milliarden Euro gemacht. Mittlerweile müssen die Energiekonzerne die benötigten Zertifikate zwar vollständig ersteigern, doch fast alle Verschmutzer der Industrie erhalten sie dank großzügiger Ausnahmen weiter kostenlos. Außerdem profitieren alle Unternehmen von der Übertragung überschüssiger Zertifikate aus früheren Handelsperioden. Der Stahlkonzern ArcelorMittal zum Beispiel muss bis 2024 keine zusätzlichen Zertifikate kaufen.

Theoretisch mag der Emissionshandel geeignet sein, CO_2-Emissionen zu senken und gleichzeitig unternehmerische Freiheit zu gewähren. Praktisch hat er aber noch keinen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz geleistet. Grund sind auch die sogenannten Offset-Gutschriften, die Konzerne seit 2008 in großer Zahl außerhalb des Emissionshandels einkaufen dürfen. Die Idee dahinter: Weil es egal ist, wo auf der Welt der Treibhausgasausstoß begrenzt wird, kann ein europäischer Energiekonzern, statt selbst teuer



Technische Neuerungen nutzen nichts – bei den entscheidenden Kriterien bleiben auch moderne Kohlekraftwerke die Verlierer



Wenn teure CO_2-Emissionen Investitionen erzwingen sollen, sind Steuern effektiver als fast alle Handelssysteme

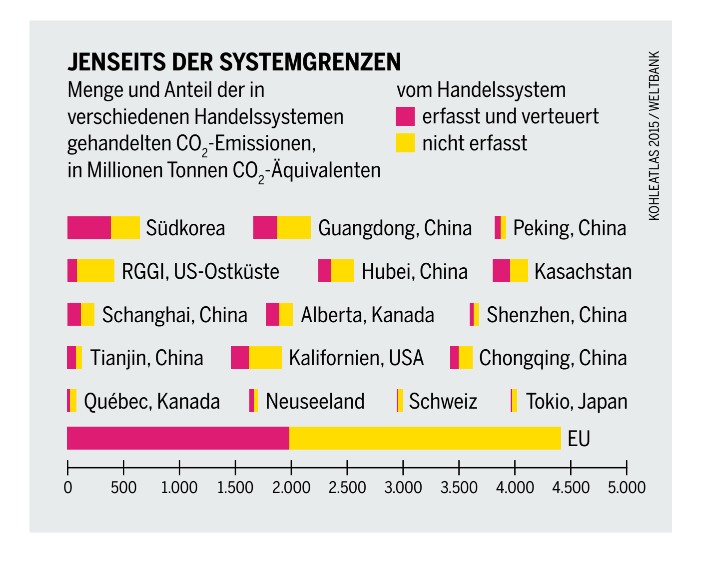
seine Emissionen zu reduzieren, ebenso gut anderswo zur Einsparung von CO_2-Emissionen beitragen. Doch wie liefe die Entwicklung ohne eine solche Finanzierung? Etwa ein Drittel bis die Hälfte der Projekte bringt keinen zusätzlichen Nutzen, weil die entsprechenden Investitionen ohnehin stattgefunden hätten. Und in Europa mindern die Offsets den Druck, sich auf emissonsärmere Produkte umzustellen.

Längst ist der Emissionshandel auch zum Geschäftsfeld für die Finanzmarktindustrie geworden. Einfache, direkte Transaktionen zwischen Anbietern und Nachfragern von Verschmutzungsrechten sind die große Ausnahme geworden. Kohlendioxid ist zu einer Art Rohstoff für institutionelle Investoren geworden und wird in Form verschiedener Wertpapiere gehandelt. Angesichts des Überangebots an Zertifikaten ist der Handel allerdings quasi zum Erliegen gekommen. Außerdem haben Steuerbetrugsskandale, in die auch die Deutsche Bank verwickelt war, die Anfälligkeit und Verwundbarkeit des Systems gezeigt. Die britische Steuerbehörde HMRC hielt große Teile des Emissionshandels für „mit Betrugskriminalität behaftet".

Durch die Offsets, die Überausstattung, die Wirtschaftskrise 2008/09 sowie die damit zusammenhängenden Fehlprognosen ist der Überschuss an Zertifikaten in Europa auf mehr als zwei Milliarden gestiegen. So ist der CO_2-Preis bislang viel zu niedrig. In Kombination mit günstigen Kohle- und hohen Gaspreisen hat das in Europa zu einem Kohleboom geführt. Von 2010 bis 2013 sind die Emissionen in diesem Sektor um sechs Prozent gestiegen, weil der CO_2-Zuschlag nicht ausreichte, um den Strom aus den klimafreundlicheren Gaskraftwerken im Vergleich zum Kohlestrom wettbewerbsfähig zu machen. Die Kohle hat das Gas verdrängt. Nun hat sich die EU endlich zu einer Reform durchgerungen, die den CO_2-Markt und -Preis ab 2019 stabilisieren soll. Um aber wirksam zu werden, braucht der Emissionshandel eine stärkere Begrenzung der Emissionen.

Eines der alternativen Politikinstrumente, auf das mehrere US-amerikanische Bundesstaaten, Kanada sowie Großbritannien setzen, sind CO_2-Grenzwerte für fossile Kraftwerke. Die britische Regierung etwa hat 2013 neben einem CO_2-Mindestpreis jährliche Emissionsbudgets für neue Kraftwerke festgelegt, die dem Ausstoß eines modernen Gaskraftwerks entsprechen. Seit 2014 erhebt Frankreich eine – wenn derzeit auch niedrige – Steuer auf Kraft- und Brennstoffe. Sie soll in den kommenden Jahren schrittweise erhöht werden. Forcieren ließe sich das Abschalten alter Kohlekraftwerke auch mithilfe eines technischen Kriteriums, dem Wirkungsgrad. In den Niederlanden soll eine Mindestanforderung gelten, die dazu führt, dass bis 2017 fünf Altanlagen abgeschaltet werden.

In fast allen Handelssystemen bleiben die meisten CO_2-Emissionen unbeachtet, und die erfassten sinken zu wenig



CO_2-VERPRESSUNG

PROBLEME AUS DER TIEFE

Die Industrie verspricht „saubere Kohle“ und will CO_2-Emissionen unterirdisch lagern. Doch die Idee, damit die Klimakrise zu lösen, scheitert technisch und wirtschaftlich.

In Politik und Wirtschaft wird seit einigen Jahren ein technisches Verfahren präsentiert, um Kohlekraftwerke klimafreundlicher zu machen: das „Carbon Capture and Storage“ (CCS). Es bedeutet, die CO_2-Emissionen (carbon) aus Kraftwerken oder Industrieprozessen aufzufangen (capture) und in geologischen Formationen tief unter der Erde zu speichern (storage). Auch Teile der Wissenschaft und der Umweltbewegung hoffen, dass sich mit CCS die Zunahme von Kohlendioxid in der Atmosphäre bremsen, vielleicht gar wieder reduzieren lässt. In vielen vom Weltklimarat präsentierten Szenarien ist die Einhaltung des Zwei-Grad-Limits nur noch unter der Annahme wahrscheinlich, dass CCS zum Einsatz kommt. Genau das aber könnte sich als fataler Trugschluss erweisen. Es ist bereits zu erkennen, dass die noch in Entwicklung befindliche Technologie nicht ermöglichen kann, was sie ermöglichen soll.

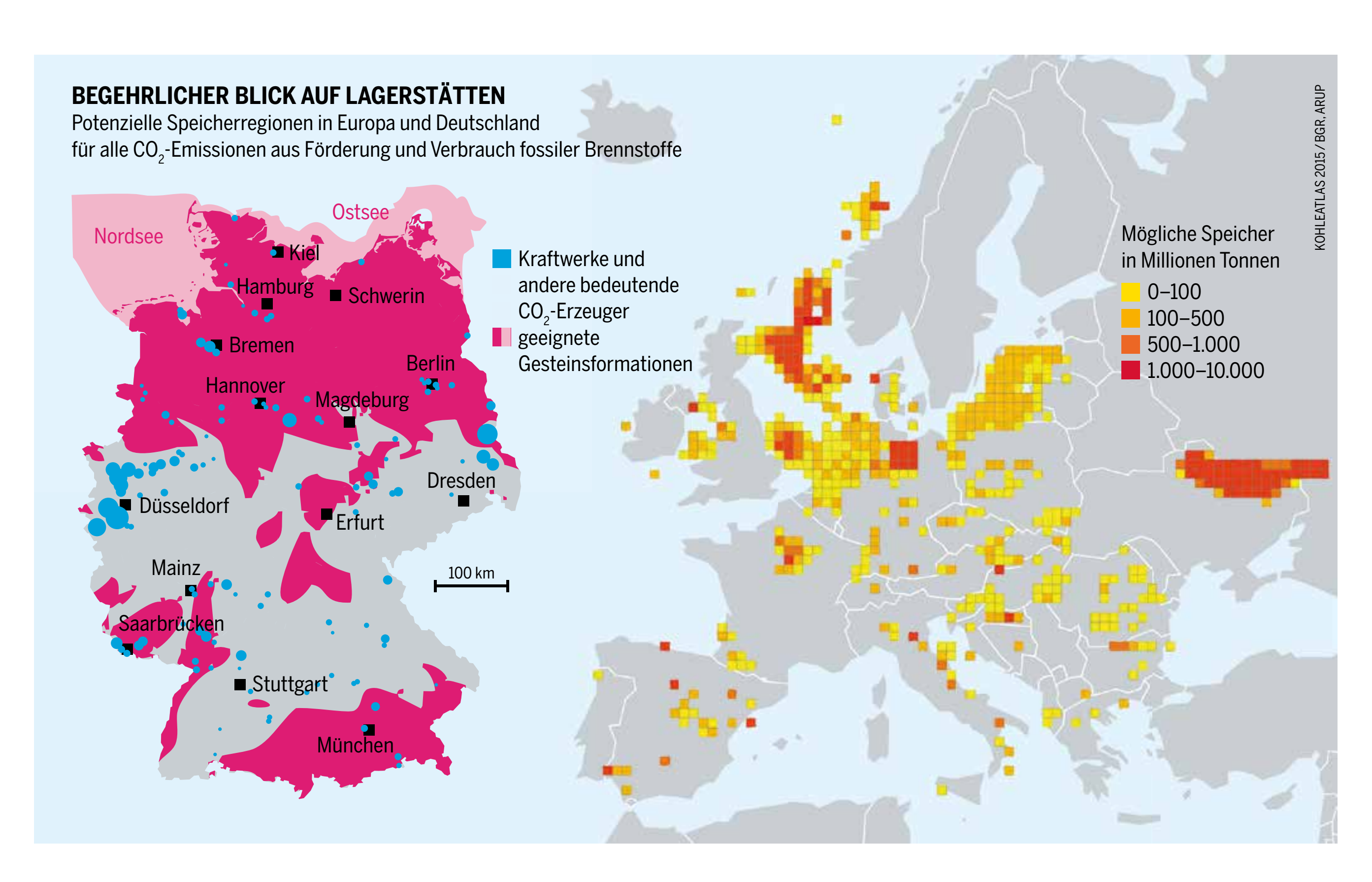
So können bisher nur 85 bis 90 Prozent des CO_2 aus Kraftwerken aufgefangen werden. Der Energieaufwand, der dafür in einem Kraftwerk aus der eigenen Leistung heraus aufgebracht werden muss, bedeutet einen Effizienzverlust von elf bis 15 Prozent und senkt den Wirkungsgrad damit von 35 auf 30 Prozent ab – und damit auf den Stand der 1980er-Jahre. Es müsste bis zu einem Drittel mehr Kohle verfeuern, um dieselbe Menge Energie zu erzeugen. Mit dem kommerziellen Einsatz von CCS würden sich folglich auch die negativen Umweltfolgen des Kohleabbaus verstärken.

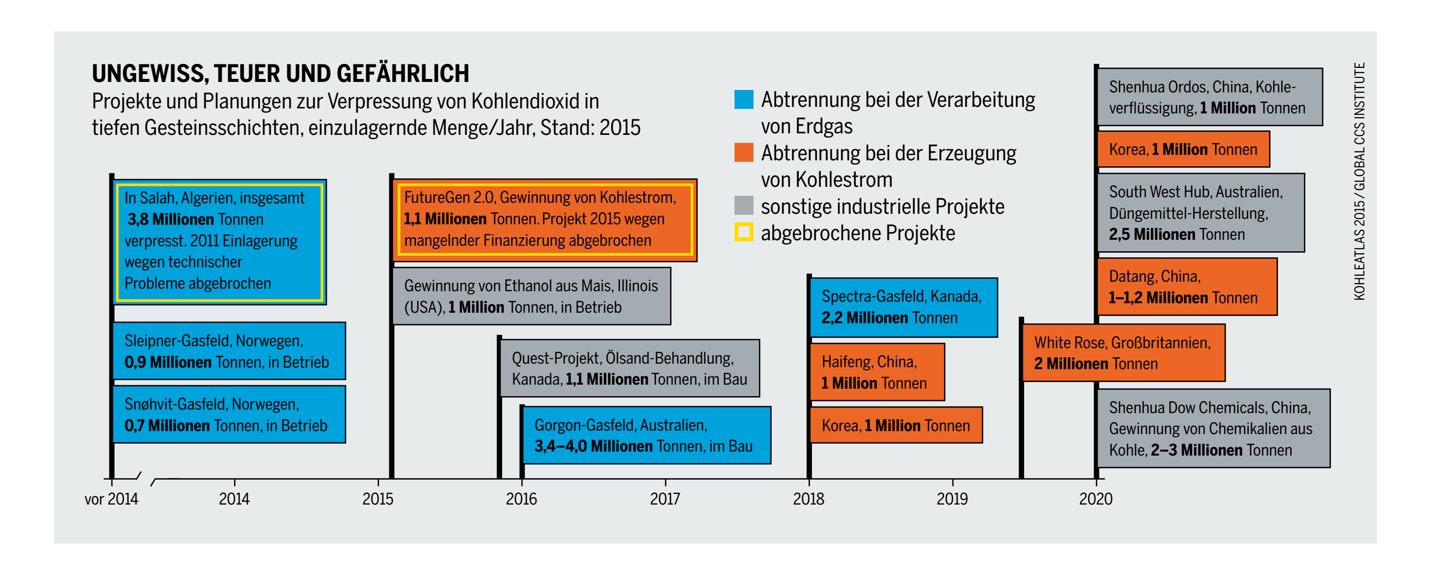
Als Speicher für das abgeschiedene CO_2 können entleerte Öl- und Gaslagerstätten dienen. Die CO_2-Verpressung wird vor allem in den USA und Norwegen seit Jahren eingesetzt, um die Ausbeute von Ölfeldern zu erhöhen. Ein weitaus größeres, aber umstrittenes Speicherpotenzial sind poröse, mit stark salzhaltigem Wasser gefüllte Gesteinsformationen, die mit einem undurchlässigen Deckgestein abgeschlossen sind, sogenannte saline Aquifere.

Ein solches CCS-Projekt startete der norwegische Energiekonzern Statoil 1996 im Sleipner-Gasfeld in der Nordsee. Weil der CO_2-Gehalt des dort geförderten Erdgases zu hoch ist, scheidet Statoil vor Ort jährlich knapp eine Million Tonnen des Gases ab und presst es in Gesteinsformationen oberhalb des Gasfeldes, um die Zahlung von hohen CO_2-Steuern zu vermeiden.

Doch es ist nicht sicher, ob Lagerstätten langfristig dicht bleiben, ob Gas diffus austreten kann, oder ob die Verschlüsse der Bohrlöcher angegriffen werden. Wenn es zu einer Eruption in größeren Mengen kommt, wären Menschen

Das europäische Speicherpotenzial wird kontinuierlich nach unten korrigiert. Derzeit liegt es bei 5 bis 8 Milliarden Tonnen pro Jahr





Vier Milliarden Tonnen CO_2 emittiert allein die Kohleindustrie im Jahr. Die CCS-Projekte würden davon einige Promille abfangen

und andere Lebewesen gefährdet. Ferner kann bei salinen Aquiferen das vom CO_2 verdrängte Salzwasser in höhere Gesteinsschichten aufsteigen, ins Grundwasser gelangen, es verunreinigen und versalzen.

Bisher gibt es weder eine Technik zur Überwachung der CO_2-Speicherstätten, mit der sich Leckagen systematisch aufdecken ließen, noch erprobte Verfahren, um solche Schäden zu beheben. Ein Vorzeigeprojekt in In Salah in Algerien wurde 2011 eingestellt, weil Bedenken wegen der Speichersicherheit aufkamen. Aufgrund der Kosten, die sich für ein größeres Kraftwerk auf mehrere Milliarden Euro summieren würden, und der technischen Schwierigkeiten gibt es bislang weltweit kein CCS-Kohlekraftwerk, das CO_2 im nennenswerten Umfang abscheidet. Das einzige Projekt ist ein kleiner Kraftwerksblock in Kanada, der mit Steuergeldern unterstützt wurde, um die Fördermenge in einem Ölfeld zu erhöhen. Das Großvorhaben FutureGen in den USA für über 1,6 Milliarden Dollar wurde 2015 abgesagt.

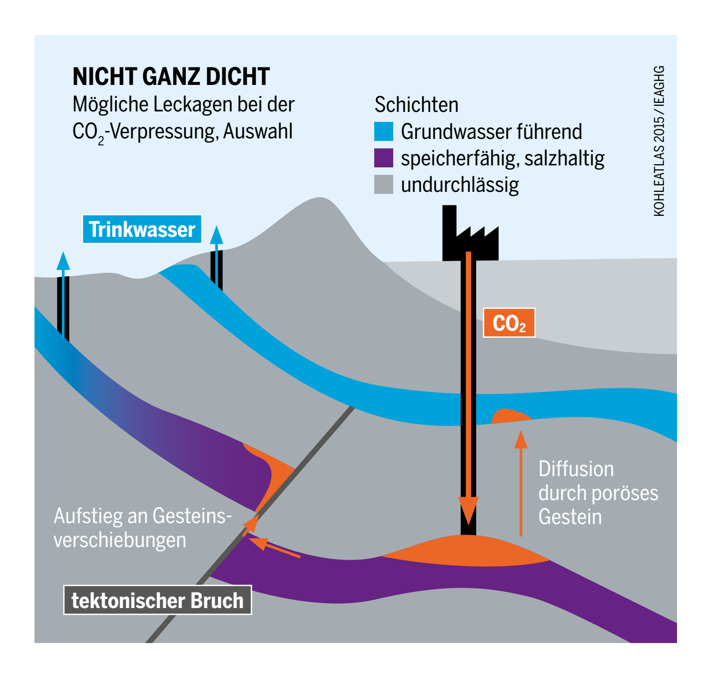
Technisch existieren mehrere CCS-Verfahren. Für die Abscheidung des CO_2 kann das Gas nach Verbrennung der Kohle mit chemischen Lösungen aus dem Abgasstrom „herausgewaschen" werden. Ein zweites Verfahren setzt auf das Prinzip der Kohlevergasung und die Abscheidung des CO_2 noch vor der Verbrennung. Bei der dritten Methode wird Kohle unter reinem Sauerstoff verbrannt, um das CO_2 leichter aus dem Abgasstrom abzuscheiden. Rein technisch eignet sich CCS eher für die Stahl- und Zementindustrie, weil sie prozessbedingt CO_2 schlechter vermeiden können.

Trotz aller Misserfolge dient das Versprechen der „sauberen Kohle" noch immer als Rechtfertigung für den Bau neuer Kohlekraftwerke. Das verlängert den Fortbestand des fossilen Geschäftsmodells und bremst den Umstieg auf erneuerbare Energien – auch weil CCS-Kraftwerke noch unflexibler als herkömmliche Kohlekraftwerke auf Nachfrageschwankungen reagieren können.

Manche Kohlekraftwerke, die wie das britische Kraftwerk Drax neben Kohle auch Holz verbrennen, sollen über sogenannte BECCS-Verfahren (Bioenergy with CCS) sogar negative Emissionen erreichen. Die Idee: Bäume nehmen beim Wachsen aus der Atmosphäre CO_2 auf. Werden sie verfeuert, wird dieses CO_2 mit CCS dem Kreislauf entzogen. Fachleuten zufolge geht diese Rechnung nicht auf. Denn die im großen Maßstab angelegten Monokulturen mit schnell wachsendem Holz würden nicht nur intakte Wälder verdrängen, sondern auch sehr viel weniger CO_2 speichern.

Zudem ist fraglich, ob sie so viel CO_2 aufnehmen, wie durch Düngemitteleinsatz, Holzverarbeitung, Transport sowie die Zerstörung intakter Böden frei wird. Zusätzlich würde BECCS den Druck auf die weltweiten Bodenflächen weiter erhöhen, wenn sich Investoren im großen Stil Land für den Anbau von Biomasse aneignen. Kritiker weisen im Zusammenhang mit diesem „Land Grabbing" immer wieder auf die Verletzung traditioneller Nutzungsrechte und die Schlechterstellung der lokalen Bevölkerung hin, denen landwirtschaftliche Flächen zur Deckung des eigenes Bedarfs verloren gehen. ●

Aus den Augen, aus dem Sinn? Wie sich Kohlendioxid durch geologische Schichtungen bewegt, ist ungewiss



PROTESTE

BREITES BÜNDNIS MIT LANGEM ATEM

Gegen Kohleabbau und neue Kraftwerke wehren sich Betroffene überall auf der Welt. Sie müssen mit Repression, Schikanen und Gewalt rechnen – und manchmal sind sie auch erfolgreich.

Internationale Umweltorganisationen wie Friends of the Earth und Greenpeace protestieren seit 30 Jahren gegen den Raubbau an der Natur und den Abbau von Kohle. Auch an der Basis wehren sich die Menschen. Dazu gehört der Kampf der Wayúu-Gemeinschaft im kolumbianischen Tamaquito gegen die riesige Steinkohlemine El Cerrejón, die Gesundheitskampagne von Graswurzel-Aktiven gegen zwei innerstädtische Kohlekraftwerke in Chicago oder auch das erfolgreiche Aufbegehren des Stadtparlaments der chinesischen Großstadt Shenzhen gegen ein 2.000-Megawatt-Kohlekraftwerk.

Die größten sichtbaren Proteste gibt es im Süden, wo die Kohle-Energie schnell ausgebaut wird. In Bangladesch und Indien, in China, Malaysia und auf den Philippinen gehen Menschen auf die Straße. Im größten Kohlegebiet Chinas, in der Inneren Mongolei, blockieren Bäuerinnen und Bauern Kohletransporte und riskieren ihr Leben. In den Metropolen demonstrieren die Menschen gegen den Smog. In Indien, dessen Regierung die Kohleverstromung wie kein anderes Land ausbaut, demonstriert eine nationale Allianz des Widerstandes mit Hungerstreiks und Protestmärschen. Dafür werden die Aktiven gegängelt, eingesperrt und bedroht.

In Australien, dem größten Kohle-Exporteur der Welt, will eine Allianz aus Aborigines, Farmern und Farmerinnen, Kirchenleuten, Ärztinnen und Umweltgruppen den Neu- und Ausbau von Kohlehäfen verhindern, die auch das Great Barrier Reef bedrohen. Die neuen Hafenbecken werden auch gebraucht, um Kohleminen im Landesinnern neu zu erschließen oder zu erweitern. Kleine Erfolge machen Mut: Der Schlamm, der aus den Erweiterungsflächen des Hafens Abbot Point herausgepumpt wurde, darf jetzt nicht mehr im Meer an den Riffen verteilt, sondern muss an Land deponiert werden. Doch der Verkehr von Kohlefrachtern wird steil ansteigen. Die in ganz Australien tätige Protestbewegung Lock the Gate Alliance protestierte auch in New South Wales. Die dortige Mine Maules Creek soll zum größten Tagebau Australiens werden. Von 2012 an ketteten sich Aktive über eineinhalb Jahre hinweg immer wieder an Eingänge zur Baustelle, was zu Hunderten Festnahmen führte. Zuletzt beschränkten die Behörden den Ausbau.

Alarmiert durch steigende Gaspreise veröffentlichte das US-Energieministerium 2007 eine Liste mit 151 Kohlekraftwerken, die neu gebaut werden sollten. Seither kämpfen Umweltorganisationen für ein Moratorium. 104 Projekte dieser Liste waren 2013, einer Übersicht zufolge, bereits wieder abgesagt oder ausgesetzt. Der Erfolg liegt auch an der breiten Argumentation: Ins Feld geführt werden neben dem Klimawandel vor allem die Gesundheitsprobleme durch Feinstaub und Quecksilber sowie die Folgen für die Umwelt: Bergspitzen würden abgetragen, Wälder gerodet und Wasserläufe verschmutzt. 2014 kam es in West Virginia und North Carolina zu Massenprotesten, weil giftige Substanzen aus dem Bergbaubetrieb in Flüsse eingeleitet wurden und Hunderttausende über Wochen ohne Trinkwasser blieben.

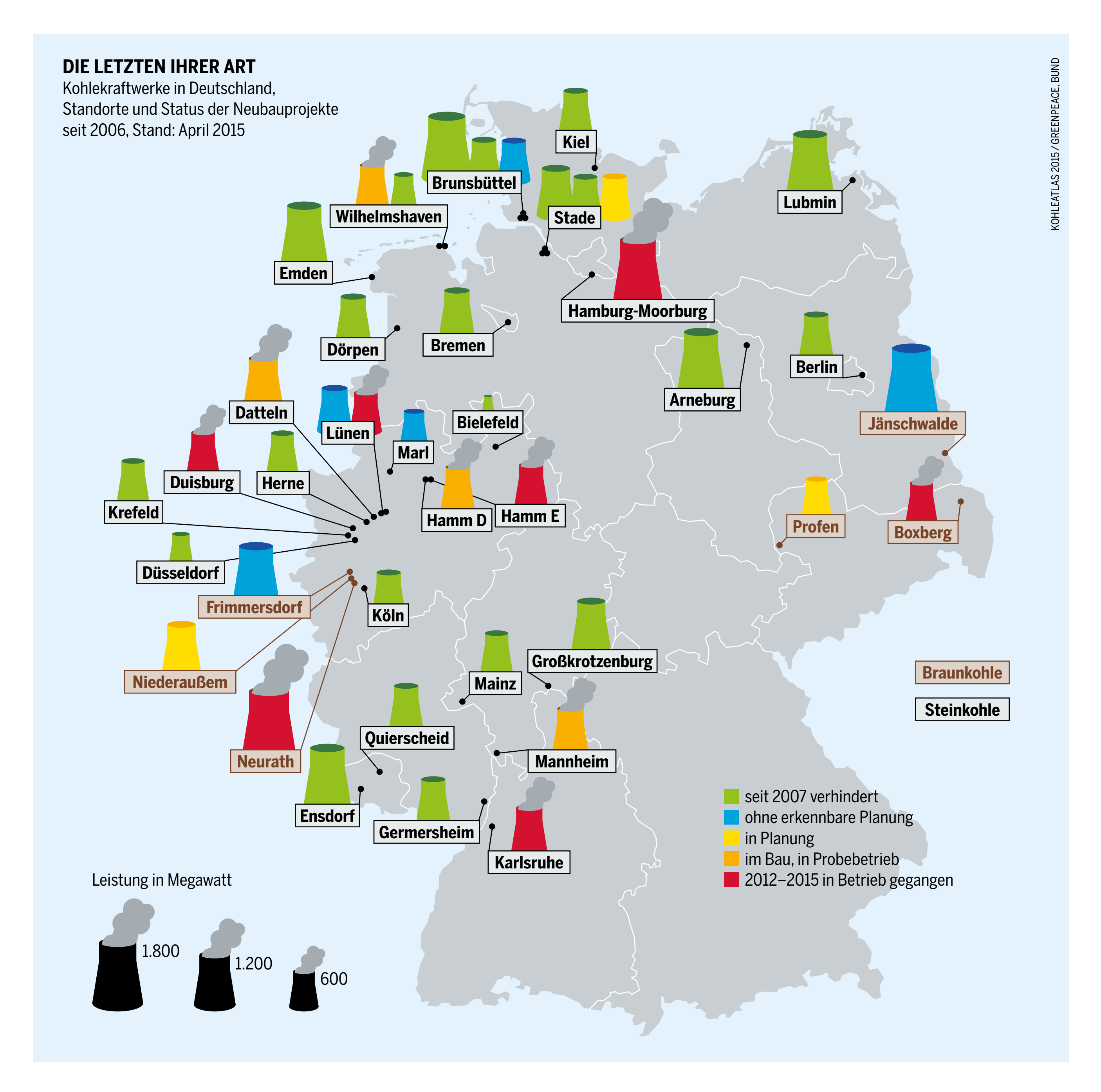
In England fand im Jahr 2006 unweit des Kohlekraftwerks Drax in Yorkshire das erste Klimacamp statt. Von dort aus versuchten rund 600 Aktive, auf das Kraftwerksgelände zu gelangen, um den Betrieb zu unterbrechen. Die Aktion war von hohem symbolischen Wert und stieß bei den Medien auf großes Interesse. Wegen der enormen Emissionen besetzten Greenpeace-Mitglieder drei Jahre lang immer wieder die Zufahrt zum Kohlekraftwerk Kingsnorth an der Themse-Mündung. 2012 musste es wegen neuer EU-Grenzwerte schließen. Dass der deutsche Energiekonzern E.ON auch seine Pläne für einen Neubau an gleicher Stelle aufgab, sieht Greenpeace als großen Erfolg der Kampagne. Auch wenn die britische Anti-Kohle-Bewegung nach der Wirtschafts- und Finanzkrise an Fahrt verlor, hatte ihre besondere Aktionsform langfristig Erfolg. Die Klimacamps mit ihrer Mischung aus Aktionen, Informationen und Diskussionen expandierten nach Skandinavien, Belgien, den Niederlanden, in die USA, nach Südafrika und Deutschland.

In Deutschland gibt es seit Jahrzehnten Proteste gegen Kohle, jedoch beschränkt auf lokale und regionale Initiativen. Erst ab etwa 2006, als in Deutschland wieder etliche neue Kohlekraftwerke geplant wurden, nahmen die Proteste zu. Umweltverbände wie der BUND und die Deutsche Umwelthilfe versuchten in den Folgejahren, die Projekte juristisch zu stoppen. Mit Erfolg: 22 Kohlekraftwerke wurden verhindert, viele per Gerichtsbeschluss, aber immer durch

KORALLEN IN GEFAHR

Hafenausbau und Schiffsverkehr als Bedrohung für das Great Barrier Reef in Australien

Mehr Minen, mehr Häfen – Australiens Rohstoffkonzerne wollen mehr Kohle nach China exportieren



Von 41 registrierten Kraftwerksprojekten wurden 22 verhindert, elf sind im Bau oder in Betrieb

gemeinsamen öffentlichen Druck. Hauptargumente hier: Klimaschutz und Energiewende, aber auch die mangelnde Wirtschaftlichkeit.

2007 entstand die Klima-Allianz, ein breites Bündnis – selbst Entwicklungsorganisationen wie Brot für die Welt, Oxfam oder die Kirchen nahmen nun den Kohleausstieg auf die Agenda. 2008 begann ihre Anti-Kohle-Kampagne. Zugleich organisierten in Hamburg radikale Linke unter dem Motto „Für ein ganz anderes Klima" ein Klimacamp, das sich gegen die „CO_2-Ökonomie" wandte. Es endete mit der kurzzeitigen Besetzung der Baustelle des Kohlekraftwerks Moorburg und einer Demonstration mehrerer Hundert Aktivistinnen und Aktivisten.

Seit 2011 finden in den Kohlehochburgen Rheinland und Lausitz dezentrale, aber auch große, international ausgerichtete Aktionen statt. Im August 2014 mobilisierten Campact und Greenpeace eine acht Kilometer lange Menschenkette mit 7.500 Teilnehmenden aus ganz Europa, die durch das Abbaugebiet an der deutsch-polnischen Grenze führte. Im April 2015 bildeten 6.000 Aktive eine Menschenkette im Rheinland, quer durch das Erweiterungsgebiet des Tagebaus Garzweiler, und markierten symbolisch eine Grenze, über die die Bagger nicht hinauskommen sollen.

Dass bei der Kohle eine Massenbewegung wie die gegen Atomkraftwerke entsteht, ist dennoch eher unwahrscheinlich. Die Kohle ist in Regionen, in denen viele Menschen von ihr leben, stark verankert, besonders in der strukturschwachen Lausitz. Von der Anti-Atom-Bewegung wird die Anti-Kohle-Bewegung dennoch lernen müssen, glauben einige Aktive. Großes Vorbild sind die Castor-Blockaden – sowohl was die vielfältigen Formen des Protestes als auch die Ausdauer betrifft.

ERNEUERBARE UNTER STROM

Der Anteil der erneuerbaren Energien im globalen Strommix nimmt rasant zu. Staaten und große Firmen steigen um. Doch eine vollständige Abkehr von fossilen Brennstoffen ist noch nicht zu sehen.

Die Struktur der Energieversorgung ändert sich rasant, und zwar weltweit und regional höchst unterschiedlich. Einerseits legt der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung stetig zu. Andererseits werden weiter neue Kohlekraftwerke gebaut. In Europa stehen ihren Betreibern schwere Zeiten bevor. Viele Länder haben Überkapazitäten bei der konventionellen Stromerzeugung aufgebaut, die nun auch noch in Konkurrenz mit den erneuerbaren Energien treten.

Im Jahr 2014 haben Dänemark und Deutschland so wenig Energie benötigt wie zuletzt in den 1970er-Jahren. Sie haben es geschafft, den Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Notwendige Investitionen in einen alternden Kraftwerkspark und schärfere Standards zur Reinhaltung der Luft treiben zudem die Kosten für die Energieversorger in die Höhe. Selbst Neubauten wie das Kohlekraftwerk in Hamburg-Moorburg, das von Vattenfall 2015 ans Netz genommen wurde, rechnen sich heute betriebswirtschaftlich kaum mehr.

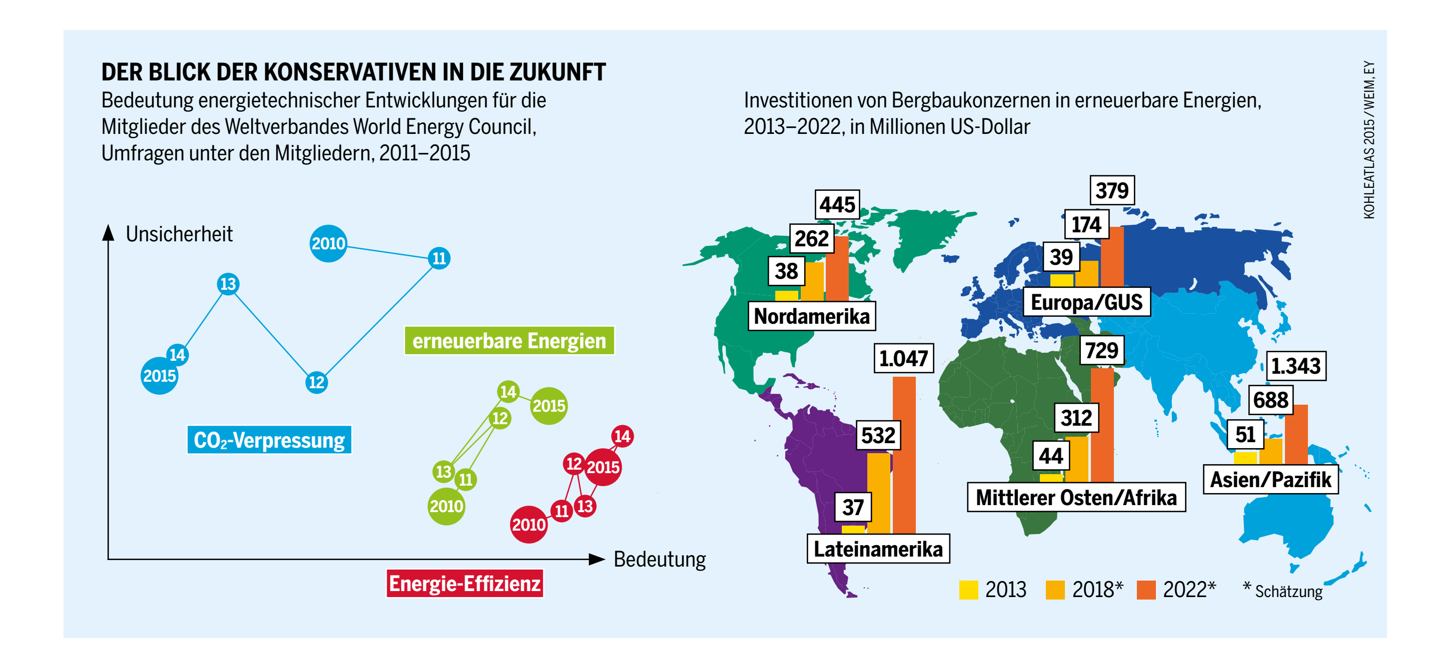
Der Ausbau der Erneuerbaren hat die meisten Prognosen deutlich übertroffen. Viele Szenarien Anfang der 2000er-Jahre haben für 2020 einen Anteil vorausgesagt, der schon im Jahr 2010 erreicht wurde. Die erneuerbaren Energien kommen aus ihrer Nische heraus. Der Anteil von Windkraft- und Solaranlagen liegt inzwischen bei 79 Prozent der neu installierten Kraftwerksleistung. In Deutschland nehmen sich immer mehr Gemeinden vor, komplett auf Erneuerbare umzustellen. Inzwischen leben rund 20 Millionen Menschen in sogenannten 100-Prozent-Regionen. Dabei spielen Genossenschaften, an denen sich Bürgerinnen und Bürger beteiligen, eine treibende Kraft, um die Energiewende zu dezentralen und umweltfreundlichen Lösungen zu führen. Auf die Erneuerbaren entfallen bereits 25,8 Prozent der Bruttostromerzeugung in Deutschland.

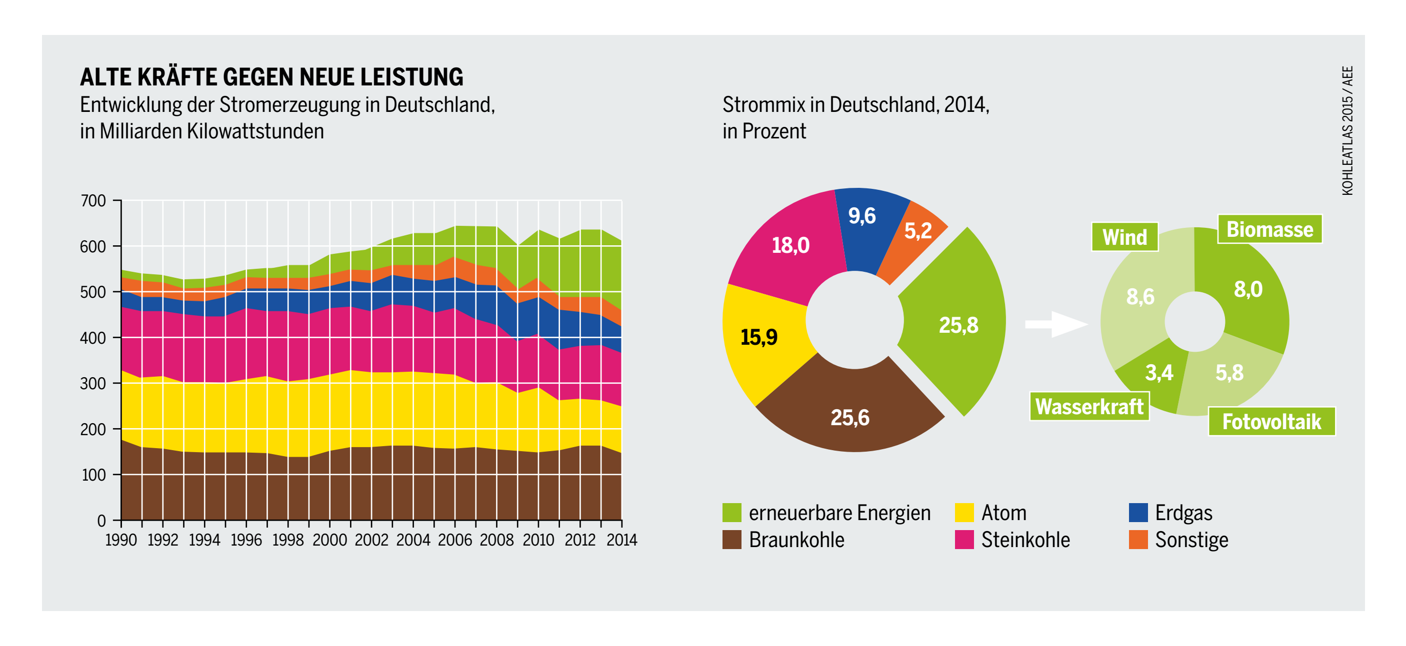
Damit haben Sonne, Wind, Biomasse und Co. zusammen zum ersten Mal die Braunkohle als Energieträger mit dem höchsten Anteil im deutschen Strommix überholt. Dass die Erneuerbaren an sonnen- und windreichen Tagen bis zu 80 Prozent der Nachfrage in Deutschland abdecken, wäre bis vor Kurzem noch undenkbar gewesen. Aber am 11. Mai 2014 zur Mittagszeit war dies zum ersten Mal Realität.

Diese neue Realität erfordert auch eine Anpassung der Stromnetze, da Strom an anderen Orten erzeugt wird als bisher. Um die Schwankungen des Wind- und Sonnenstroms auszugleichen, braucht es mehr Flexibilität etwa von konventionellen Kraftwerken und Verbrauchern sowie künftig auch mehr Speicherlösungen.

Nicht nur in Europa, sondern auch weltweit sind die erneuerbaren Energien auf dem Vormarsch. Die Hälfte davon stammt aus „alten" erneuerbaren Energien wie alten Wasserkraftwerken oder Holzverbrennung. Doch das Wachstum der „Neuen" wie Fotovoltaik, Windkraft, Geothermie, Wellenkraft und Biogasanlagen nimmt Tempo auf. In den internationalen Rankings stehen regelmäßig große Länder wie Deutschland, China und die USA vorne. Bezogen auf ihre Wirtschaftskraft investieren aber Uruguay, Mauritius und

Bergbaukonzerne suchen nach neuen Tätigkeitsfeldern. In den alten bleiben sie weiter aktiv





Bei der Stromerzeugung haben die Erneuerbaren 2014 zum ersten Mal die Braunkohle überholt

Costa Rica noch deutlich mehr in die Erneuerbaren. Dass große stromfressende IT-Firmen wie Facebook und Google auf erneuerbare Energien umsteigen, dürfte eine Signalwirkung über die Branche hinaus haben. Apple deckt seinen eigenen Strombedarf bereits vollständig aus Erneuerbaren, lobt Greenpeace. Weltweit verbrauchen die Datencenter mehr als 30 Gigawatt (GW) – so viel Strom, wie 30 große Atomkraftwerke produzieren müssten.

Hoffnungsvoll stimmen die Entwicklungen in der Wind- und Solarenergie. Die Massenfertigung, technische Weiterentwicklungen und größere Märkte führen dazu, dass die Produktkosten rapide fallen, in manchen Fällen um die Hälfte in vier Jahren. Immer häufiger werden Projekte schon heute ohne staatliche Subventionen finanziert, weil sie günstiger als fossile Energien sind.

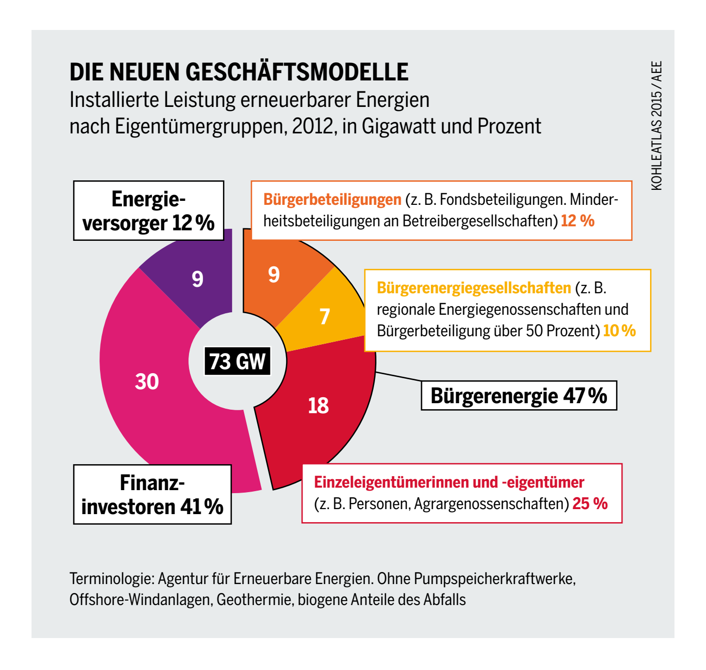
Für die Windkraft war 2014 ein Rekordjahr. Weltweit wurden neue Windräder mit einer Gesamtleistung von 51 GW errichtet, 44 Prozent mehr als noch im Jahr zuvor. Treibende Kraft ist China, wo mit 23 GW fast die Hälfte aller neuen Anlagen ans Netz ging. Auch in Europa wuchs die Windkraft mit zwölf GW deutlich, angetrieben von Deutschland und Großbritannien. Die USA haben nach einem schwachen Vorjahr wieder zugelegt (4,8 GW).

Auch der Markt für Fotovoltaik ist deutlich gewachsen. 2014 wurden weltweit mehr als 40 GW neue Leistung hinzugebaut. Auf China entfällt rund ein Viertel des gesamten Marktes. In den USA kamen sechs GW hinzu; inzwischen produziert die Sonne dort so viel Strom, dass sie den Bedarf von vier Millionen Haushalten abdeckt. Einen deutlichen Trend nach oben gibt es auch in Japan (+9 GW), Europa (+7 GW) sowie Lateinamerika und Südafrika.

In den meisten Industrieländern ist es für viele Hausbesitzer und Hausbesitzerinnen inzwischen günstiger, den Strom mit Solarzellen auf dem eigenen Dach herzustellen, als aus dem Netz zu kaufen. Die netzunabhängige Solarenergie ist von entscheidender Bedeutung für ländliche Gebiete in Entwicklungsländern, die noch nicht an das zentrale Stromnetz angeschlossen sind. Sie bietet die große Chance, die Menschen dort erstmals mit Energie zu versorgen und damit ihr Leben zu verbessern – was mit zentralen Anlagen und großen Stromnetzen noch auf lange Zeit nicht gelingen würde.

Doch auch bei den erneuerbaren Energien kann es ökologische oder soziale Probleme geben. Großstaudämme und die Anlage großer Plantagen zur Energiegewinnung führen vielerorts zu Menschenrechtsverletzungen und Vertreibungen. Der großflächige Anbau von Biomasse für die Energieerzeugung belastet zudem die Umwelt – Monokulturen und der Chemikalieneinsatz verschlechtern die Klimabilanz stark. Bei der globalen Energiewende geht es daher nicht nur um den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger, sondern um eine dezentrale, ökologische und demokratische Energieversorgung.

Nicht nur erneuerbar, sondern auch dezentral, ökologisch und demokratisch soll die Energieerzeugung der Zukunft sein



Terminologie: Agentur für Erneuerbare Energien. Ohne Pumpspeicherkraftwerke, Offshore-Windanlagen, Geothermie, biogene Anteile des Abfalls

EU-ENERGIEPOLITIK

GENUG IST NOCH ZU WENIG

Die Klimapolitik der EU beruht auf weniger Emissionen, weniger Verbrauch und mehr erneuerbaren Energien. Die Ziele sind in Reichweite – aber sie müssten ambitionierter sein.

Um den Klimawandel zu begrenzen, will die EU ihren Beitrag leisten und den CO_2-Ausstoß ihrer Wirtschaft bis Mitte des Jahrhunderts stark reduzieren. Dafür hat sie sich im Jahr 2007 drei Ziele gesetzt: Bis 2020 will sie

- den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase um 20 Prozent gegenüber 1990 senken,
- die erneuerbaren Energien auf 20 Prozent des Endenergieverbrauchs ausbauen und
- mindestens 20 Prozent weniger Energie verbrauchen, als Prognosen von 2005 vorhergesagt haben.

Die Bilanzen zur Halbzeit fallen gemischt aus. Das als wenig ambitioniert geltende Klimaziel für die EU ist fast erreicht. 2013 wurden 19 Prozent weniger Treibhausgase als noch 1990 ausgestoßen. Aber das ist in weiten Teilen der Anpassungskrise in den vormaligen Ostblockländern zuzuschreiben, die jetzt der EU angehören. Hinzu kommt die Wirtschaftskrise von 2008, die mit sinkendem Verbrauch einherging. Auch bei der Energieeffizienz liegt die EU im Zielkorridor. Beim Ausbau der Erneuerbaren macht sie gute Fortschritte. Mit 15 Prozent Anteil am Endverbrauch im Jahr 2013 ist die EU ihrem 20-Prozent-Ziel ein gutes Stück näher gekommen. Den einzelnen Mitgliedstaaten attestiert die Europäische Umweltagentur (EEA) zuletzt recht unterschiedliche Fortschritte. Nur neun von 28 Ländern sind bei allen drei Zielen auf einem guten Weg.

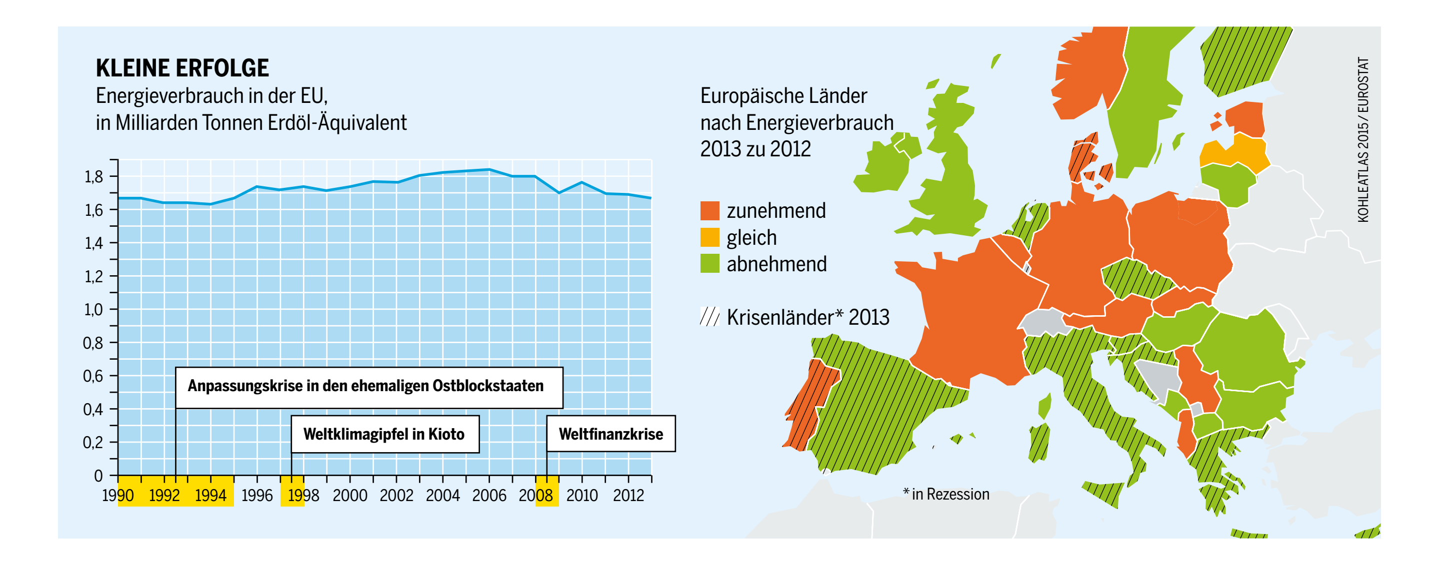
Dass die Bilanz nicht besser ausfällt, liegt unter anderem daran, dass neue Kohlekraftwerke in Betrieb genommen wurden. Zwar ist der Trend mittlerweile gestoppt. Aber noch ist die Kohle ein wichtiger Brennstoff für Europa. Im Jahr 2014 wurde jede vierte Kilowattstunde Strom in der EU in Kohlekraftwerken hergestellt; 68 Prozent der Braunkohle und 79 Prozent der Steinkohle dafür stammten aus Deutschland, Polen und Tschechien. Diese drei Länder stellen mehr als die Hälfte des gesamten Kohlestroms in der EU her, obwohl hier nur ein Viertel der EU-Bevölkerung lebt.

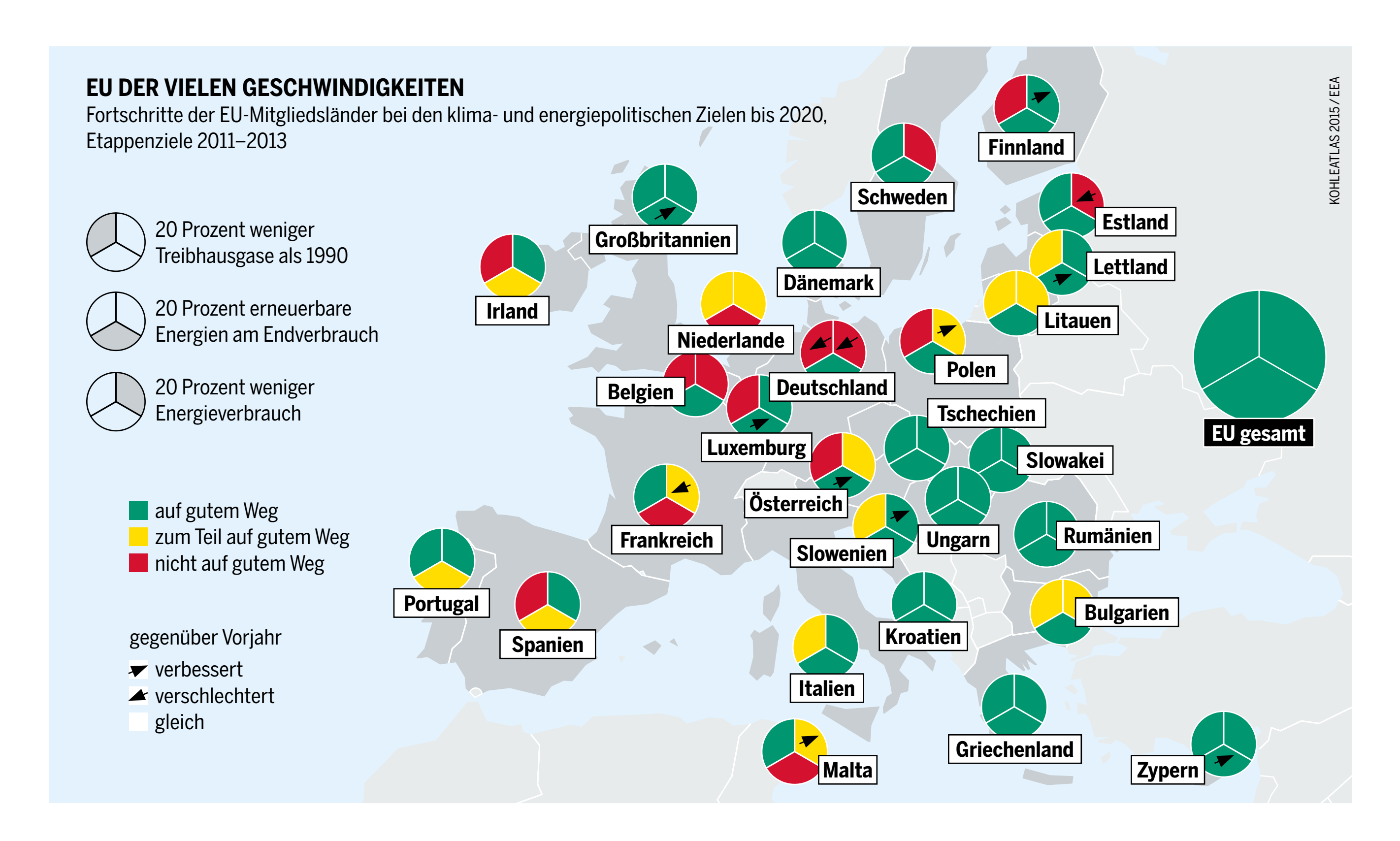
Nach dem Willen der EU-Kommission sollen alle Länder ihre Kräfte in einer europäischen Energieunion bündeln. Sie beruht auf einem Vorschlag des früheren polnischen Ministerpräsidenten Donald Tusk, der sich beim Ausbruch des Konfliktes zwischen der Ukraine und Russland mehr Sicherheit in der Versorgung für die EU wünschte – durch mehr Atom- und Kohlestrom. Außerdem könnte die Energieunion eine Einkaufsgemeinschaft für Gasimporte bilden, um bessere Konditionen durchzusetzen.

Mittlerweile ist das Konzept erweitert. Insbesondere Deutschland, Österreich und Dänemark möchten mit der Energieunion auch die Versorgung klimaverträglicher und umweltfreundlicher machen. Eine Initiative beschäftigt sich daher mit dem Binnenmarkt: Gas und Strom sollen leichter zwischen Mitgliedsstaaten gehandelt werden. Eine weitere Komponente zielt auf bessere Energieeffizienz: Mit geringerem Verbrauch von Strom, Wärme und Treibstoff wären bis 2020 jährlich mehr als 200 Milliarden Euro einzusparen. Ein drittes Element zielt auf den Klimaschutz: Der Emissionshandel soll reformiert, mehr Energie aus erneuerbaren Quellen erzeugt und das Verkehrssystem stetig elektrifiziert werden. Fachleute kritisieren allerdings, dass sich hinter dem Vorhaben viel Altbekanntes verbirgt.

Umstritten ist wie so oft, wie verbindlich die Ziele sind. Eine Gruppe von Ländern um Großbritannien wünscht sich weniger Kontrolle durch die EU. Deutschland und Dänemark weisen auf die Kostenvorteile eines über die Grenzen

Sinkender Energieverbrauch liegt auch, aber nicht allein an der Eurokrise – das Bild ist uneinheitlich





Trotz beachtlicher Erfolge beim Ausbau der Erneuerbaren droht Deutschland seine Ziele für 2020 zu verfehlen

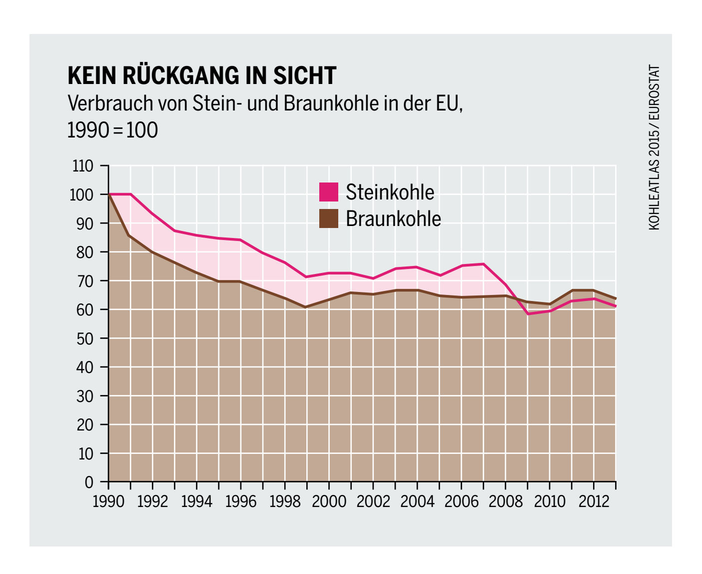
vernetzten Stromsystems hin, um die schwankende Einspeisung von Strom aus Wind und Sonne besser auszugleichen und Überschüsse in den Speicherkraftwerken Norwegens und des Alpenvorlandes zu lagern. Polen, Tschechien und die Slowakei fordern stattdessen mehr Atomkraft, Kohle und Schiefergas – unvereinbar mit den Klimazielen. Denn die EU will über 2020 hinaus ihre Emissionen weiter senken, bis 2030 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990. Bis dahin sollen die erneuerbaren Energien mit mindestens 27 Prozent zur Energieversorgung beitragen, wozu neben Strom auch Wärme zum Heizen und für industrielle Prozesse zählt.

Überraschend sank der Energieverbrauch 2014 – dank eines warmen Winters. Außerdem kam der Ausbau der Windkraft in mehreren Mitgliedstaaten schnell voran. Das lässt sich aber auch anders interpretieren: Die Ziele der EU für 2020 waren offenbar zu wenig ambitioniert. Auch die Latte für 2030 sollte wohl höher gehängt werden. Klimawissenschaftlich geboten wäre eine Reduktion von mindestens 55 Prozent. Was möglich ist, zeigen Berechnungen der Umweltorganisation Greenpeace. Sie hat ermittelt, dass die EU bis zum Jahr 2030 rund 70 Prozent ihres Stroms kostengünstig aus erneuerbaren Energien herstellen kann. Neben dem Zubau von Windrädern auf dem Land und dem Meer, Solarzellen und Biogasanlagen müssten dafür flexible Kraftwerke mit Erdgas zum Einsatz kommen.

Alte Kohle- und Atomkraftwerke würden hingegen bald abgeschaltet, weil sie nicht in der Lage sind, die schwankenden Stromlieferungen aus erneuerbaren Energien zu ergänzen. Je länger Kohle- und Atomkraftwerke laufen, desto teurer wird das ganze System. Denn die eigentlich günstigen erneuerbaren Energien müssten heruntergeregelt werden, um die Produktion der alten Kraftwerke unterzubringen, die nur im Dauervollbetrieb arbeiten können.

Ursprünglich war Europas Energieversorgung auf große, zentrale Stromfabriken wie Kohle- und Atomkraftwerke ausgelegt, die wenigen Großversorgern gehören. In der Zukunft wird es darum gehen, kleinere Quellen für Strom und Wärme hervorzubringen, die intelligent verknüpft sind und Einsparungen belohnen. Gelingt das Kleinteilige in großem Maßstab, würde die EU damit auch ein starkes Signal an den Rest der Welt senden, dass die Transformation hin zu einer klimaverträglichen Energieversorgung große wirtschaftliche Chancen bietet. ●

Hartnäckig hält sich seit Jahren der Kohleverbrauch in der EU bei etwa 60 Prozent des Standes von 1990



AUTORINNEN UND AUTOREN, QUELLEN VON DATEN, KARTEN UND GRAFIKEN

Alle Internetquellen wurden zuletzt am 4. Mai 2015 abgerufen. Der Kohleatlas ist im pdf-Format unter www.boell.de/kohleatlas herunterzuladen. Dort sind alle Links anklickbar.

10–11
GEOLOGIE UND GEOGRAFIE
UNTERIRDISCHE WÄLDER
von Heike Holdinghausen

S. 10: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, zitiert nach euracoal.be, http://bit.ly/1bs5ey0
S. 11: Larry Thomas, Coal Geology, Chichester 2013, S. 47, http://bit.ly/1JNxZnL Zeitskala: Wikipedia, http://bit.ly/1GVraja. – Encyclopaedia Britannica, http://bit.ly/1zsC6lr

12–13
STEINKOHLE
VOM ANBEGINN DER INDUSTRIE
von Heike Holdinghausen

S. 12: World Coal Association, http://bit.ly/KC87yO
S. 13: Atlas der Globalisierung. Das 20. Jahrhundert, Berlin 2010, S. 57, Zusatzgrafiken: Wikipedia, http://bit.ly/1dI6O0x

14–15
BRAUNKOHLE
ROHSTOFF DER SUPERLATIVE
von Heike Holdinghausen

S. 14: RWE Rheinbraun AG, Braunkohle in Europa, Köln 2001, http://bit.ly/1GKIGkX
S. 15: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Energiestudie 2014, S. 41, 102, http://bit.ly/1zsIeu8. – ebd. S. 26

16–17
TREIBHAUSGASE
GIFT FÜR DAS KLIMA
von Eva Mahnke

S. 16: Global Carbon Project, http://1.usa.gov/1JLUN7j. Dass., Global Carbon Budget 2014, Bild 14, http://bit.ly/1D3ebqO
S. 17: Climate Accountability Institute database, Berechnungen: Richard Heede, 2015

18–19
NATUR
WEITERLEBEN NUR AUF PUMP
von Eva Mahnke

S. 18: mining-technology.com, The 10 biggest coal mines in the world, 21. 10. 2013, http://bit.ly/1JNwRR2 (ergänzt)
S. 19: Wikipedia, http://bit.ly/1bZQWVP, Grüne Liga, http://bit.ly/1cgGBWs. – mountainjustice.org, http://bit.ly/1IcXfTX

20–21
GESUNDHEIT
FEINER STAUB, GROSSER SCHADEN
von Heike Holdinghausen

S. 20: Greenpeace, Tod aus dem Schlot, Hamburg o. J, S. 11, http://bit.ly/1oPYboU
S. 21: Health and Environment Alliance, Was Kohlestrom wirklich kostet, Berlin 2013, S. 35, S. 22, http://bit.ly/18YY4zG. – ebd. S. 10

22–23
ARBEIT
JOBS OHNE ZUKUNFT
von Benjamin von Brackel

S. 23: Wikipedia, http://bit.ly/1hMhW7x (ergänzt)

24–25
MENSCHENRECHTE
UNTERDRÜCKT UND VERTRIEBEN
von Heidi Feldt und Marcus Franken

S. 24: Nesar Ahmad, Kuntanala Lahiri-Dutt, Gender in Coal Mining Induced Displacement and Rehabilitation in Jharkhand, in: Kuntala Lahridi-Dutt (ed.): The Coal Nation, Histories, Ecologies and Politics of Coal in India, Farnham 2014, S. 236–247, http://bit.ly/1GM0JXI
S. 25: Wikipedia, http://bit.ly/1IIX6qr, http://bit.ly/1PkIf5g (ergänzt). – Global Burden of Disease Study 2013, in: The Lancet, 18. 12. 2014, supplementary appendix, S. 568 ff., http://bit.ly/1OWtrix

26–27
PREISGESTALTUNG
VERDECKTE SUBVENTIONEN, OFFENE RECHNUNGEN
von Arne Jungjohann, Stefanie Groll und Lili Fuhr

S. 26: Umweltbundesamt, http://bit.ly/1IgbQ14
S. 27: ECOFYS, Subsidies and costs of EU energy, 2014, Annex, S. 32, http://bit.ly/1R997Jj. – REN21, Renewables 2014 Global Status Report, Key Findings, S. 14, http://bit.ly/1mGPytq

28–29 FINANZIERUNG
BIG PLAYER IM VERBORGENEN
von Arne Jungjohann

S. 28: European countries talk climate ... but finance coal, WWF, 2014, http://bit.ly/1OWDaW1
S. 29: banktrack.org, http://bit.ly/10117mO

30–31 RENTABILITÄT
KOHLENSTOFFBLASE UNTER DRUCK
von Cindy Baxter

S. 30: indexmundi.com, http://bit.ly/1E4003w, finance.yahoo.com, http://yhoo.it/1ch4RHR, http://yhoo.it/1ABDMEx
S. 31: Carbon Tracker Initiative, Unburnable Carbon 2013. Wasted capital and stranded assets, London 2013, S. 18, http://bit.ly/1s9QgyC.
Christophe McGlade, Paul Elkins, The geographical distribution of fossil fuels unused when limiting global warming to 2 °C, in: nature 517, S. 187–190, 8. 1. 2015, http://bit.ly/1ch6Zzf

32–33 ENERGIEARMUT
WENIG STROM, WENIG CHANCEN
von Benjamin von Brackel

S. 32: Sustainable Energie For All, Global Tracking Framework, o. J. (2013), S. 82, http://bit.ly/1IbMgsj
S. 33: ebd. S. 110. – ebd. S. 265. Central Statistics Office, Ministry of Statistics and Programme Implantation, Energy Statistics 2013, New Delhi 2013, S. 23, S. 46, http://bit.ly/1chaVAi

34–35 CHINA
SCHWARZER BRENNSTOFF MIT ROTEN ZAHLEN
von Arne Jungjohann

S. 34: U. S. Energy Information Agency, China, 4. 2. 2014, http://1.usa.gov/1cuTdI9. carbonbrief.org, 26. 2. 2015, http://bit.ly/1J78Tg1
S. 35: chinawaterrisk.org, http://bit.ly/1ENyGco. – Carbon Tracker Initiative, The Great Coal Cap. China's energy policies and the financial implications for thermal coal. 2014, S. 39, http://bit.ly/1KcwmNf

36–37 LOBBYISMUS
BEZAHLT, UM ZU VERHINDERN
von Cindy Baxter

S. 36: Overseas Development Institute, Oil Change International, The fossil fuel bailout: G20 subsidies for oil, gas and coal exploration, London/Washington 2014, S. 47, http://bit.ly/1xwGDyM
S. 37: Greenpeace, Smoke & Mirrors. How Europe's biggest polluters became their own regulators. Brüssel 2015, S. 30, http://bit.ly/1Eq3Ree. – Bill Chameides, Following the Money: Energy Dollars Hard at Work on Capitol Hill, 1. 5. 2014, http://bit.ly/1GXOBIL

38–39 EMISSIONSHANDEL
STARKE INDUSTRIE, SCHWACHE INSTRUMENTE
von Eva Mahnke

S. 38: Umweltbundesamt, http://bit.ly/1Ed21JN
S. 39: World Bank Group, State and Trends of Carbon Pricing 2014, Washington 2014, S. 17, http://bit.ly/1mwAagm. – ebd. S. 52

40–41 CO_2-VERPRESSUNG
PROBLEME AUS DER TIEFE
von Eva Mahnke

S. 40: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, zitiert nach BUND, Ralf E. Krupp: Geologische Kurzstudie zu den Bedingungen und möglichen Auswirkungen der dauerhaften Lagerung von CO_2 im Untergrund, Burgdorf 2010, S. 50, http://bit.ly/1Qi9WOw. SCCS/ARUP, Europe-wide CO_2 Infrastructures Feasibility Study, Berlin 2010, http://bit.ly/1GWXteV
S. 41: Global CCS Institute database. – IEAGHG, Potential Impacts on Groundwater Resources of CO_2 Geological Storage, 2011, S. 17, http://bit.ly/1GWXC1G

42–43 PROTESTE
BREITES BÜNDNIS MIT LANGEM ATEM
von Benjamin von Brackel

S. 42: Ocean71 magazine, http://bit.ly/1Jo1NUE
S. 43: Greenpeace/BUND, http://bit.ly/1IJumxP (ergänzt)

44–45 ENERGIEWENDE
ERNEUERBARE UNTER STROM
von Arne Jungjohann

S. 44: World Energy Council, 2015 World Energy Issues Monitor, London 2015, S. 16, http://bit.ly/1c0zXmd. Ernst &Young Global Cleantech Center, London 2014, S. 2, http://bit.ly/1sNPLQq
S. 45: Agentur für Erneuerbare Energien, http://bit.ly/1FP4S2v. – Agentur für Erneuerbare Energien, zitiert nach Renews Kompakt, 29. 1. 2014, http://bit.ly/1Ed8Nz7

46–47 EU-ENERGIEPOLITIK
GENUG IST NOCH ZU WENIG
von Arne Jungjohann

S. 46: eurostat newsrelease, 9. 2. 2015, http://bit.ly/1CaEmeR; Wirtschaftswachstum: http://bit.ly/1t0vAgN
S. 47: Europäische Umweltagentur, Trends and projections in Europe 2014. Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020, Luxemburg 2014, S. 12, http://bit.ly/1OWZYF4. – eurostat, Coal consumption statistics, 2014, http://bit.ly/1R9wMtd

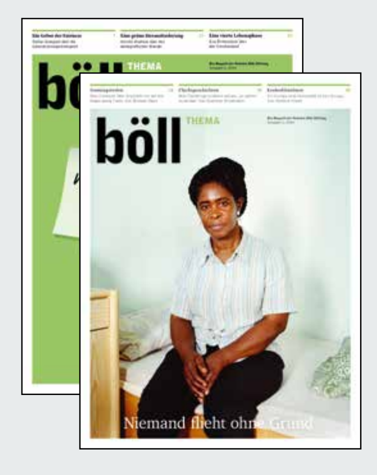
HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG

Demokratie und Menschenrechte durchsetzen, gegen die Zerstörung unseres globalen Ökosystems angehen, patriarchale Herrschaftsstrukturen überwinden, die Freiheit des Individuums gegen staatliche und wirtschaftliche Übermacht verteidigen – diese Ziele bestimmen das Handeln der Heinrich-Böll-Stiftung. Sie steht zwar den Grünen nahe, ist aber unabhängig und geistiger Offenheit verpflichtet.

Mit derzeit 31 Auslandsbüros verfügt sie über ein weltweites Netz für ihr Engagement. Sie arbeitet mit ihren Landesstiftungen in allen deutschen Bundesländern zusammen, fördert gesellschaftspolitisch engagierte Studierende und Graduierte im In- und Ausland und erleichtert die soziale und politische Teilhabe von Immigrantinnen und Immigranten. Heinrich Bölls Ermutigung zur zivilgesellschaftlichen Einmischung in die Politik ist Vorbild für die Arbeit der Stiftung.

Ein besonderes Anliegen ist ihr die Verwirklichung einer demokratischen Einwanderungsgesellschaft sowie einer Geschlechterdemokratie als eines von Abhängigkeit und Dominanz freien Verhältnisses der Geschlechter. Mit vielen Veranstaltungen und Studien will die Stiftung zudem die Debatte über die Zukunft der EU befördern sowie die Bürgerinnen und Bürger für eine Teilnahme an der Gestaltung der Europäischen Union gewinnen. Darüber hinaus fördert die Stiftung Kunst und Kultur als Element ihrer politischen Bildungsarbeit und als Ausdrucksform gesellschaftlicher Selbstverständigung.







Heinrich-Böll-Stiftung
Schumannstraße 8, 10117 Berlin, www.boell.de

BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND

Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) ist mit über 500.000 Mitgliedern und UnterstützerInnen der große Umweltverband Deutschlands.
Seit 40 Jahren setzt er sich erfolgreich ein

- für mehr Klimaschutz,
- für gesunde Lebensmittel,
- für eine bäuerliche Landwirtschaft und artgerechte Tierhaltung,
- für den Schutz von Wäldern und Flüssen, von bedrohten Tieren und Pflanzen,
- für mehr Rechte für VerbraucherInnen.

Der BUND macht sich stark für faire Handelsbeziehungen und engagiert sich gegen das Freihandelsabkommen TTIP.
Der BUND denkt über den Tag und den deutschen Tellerrand hinaus – was vor allem seine große Studie „Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt" unterstreicht, die er zusammen mit Brot für die Welt und Evangelischem Entwicklungsdienst herausgegeben hat.
Der BUND ist der Umweltverband, der mit 16 Landesverbänden und über 2.000 Orts- und Kreisgruppen im ganzen Land aktiv und erreichbar ist.
Der BUND ist Mitglied des mit über 70 Organisationen weltweit größten Umweltnetzwerks Friends of the Earth.



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)
Am Köllnischen Park 1, 10179 Berlin, www.bund.net
www.facebook.com/BUND.Bundesverband
http://twitter.com/BUND_net

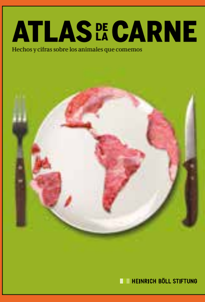
BISHER ERSCHIENEN

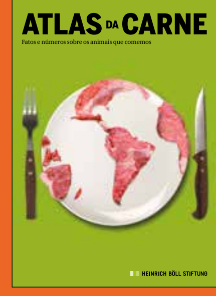






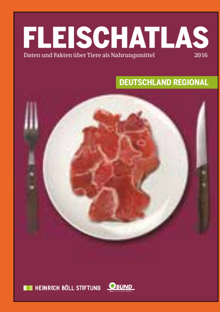


























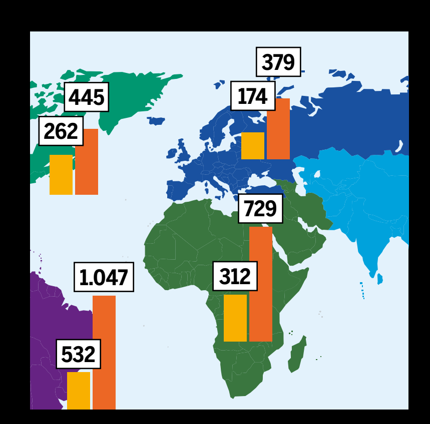
















Insgesamt hat der deutsche Braunkohletagebau bislang eine Fläche doppelt so groß wie Berlin verbraucht.
aus: WEITERLEBEN NUR AUF PUMP, Seite 18

Praktisch hat der Emissionshandel noch keinen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz geleistet.
aus: STARKE INDUSTRIE, SCHWACHE INSTRUMENTE, Seite 38

Markantes Jahr 2014: Erstmals seit mehr als drei Jahrzehnten hat China weniger Kohle als im Jahr davor verbrannt.
aus: SCHWARZER BRENNSTOFF MIT ROTEN ZAHLEN, Seite 34

Die größten sichtbaren Proteste gibt es im globalen Süden, wo die Kohle-Energie schnell ausgebaut wird.
aus: BREITES BÜNDNIS MIT LANGEM ATEM, Seite 42